



ZA NOVÝMI ÚSPĚCHY NAŠÍ RADIOTECHNIKY

Kazimír Stahí, ředitel hlavní správy radiokomunikací

V prosinci r. 1953 skončil první pětiletý plán výstavby a přestavby čs. hospodářství, jemuž naši pracující dali spontánně název Gottwaldova pětiletka. Na všech úsecích našeho hospodářství, našeho veřejného a kulturního života budou hodnoceny dosažené výsledky pracovního úsilí pěti let. Stane se tak na základě podrobných statistik a s hlavním zřetelem na dosažené politické výsledky. Neboť základním smyslem velkolepého pětiletého plánu bylo zajistit jak materiální, tak i sociální a kulturní základnu pro vybudování socialistického společenského řádu v naší lidové demokratické republice.

Jedním z oborů, jenž dosáhl v plnění pětiletého plánu nebyvalého rozvoje, je také naše radiotechnika. I ona bude hodnocena na základě přesných čísel. Můžeme však již nyní po dovršení posledního roku pětiletky a před vstupem do dalšího roku naší plánované práce přehlednout aspoň v hlavních rysech naše úspěchy a ukázat na některé činitele, jež pomohou v dalším rozvoji naší radiotechniky, a to také díky rozvoji čs. radioamatérství.

Pro správné hodnocení výsledků dosažených v tomto oboru v průběhu pětiletého plánu, je nutno se poohlédnout daleko nazpět do doby předmnichovského Československa i prvých let po druhé světové válce. Zdánilivě byla radiotechnika u nás značně rozvinuta. Existovalo několik továren, jež vyráběly radiové přijímače a některé jejich součásti, vyráběly se i zesilovače, polní vysílače a přijímače a existoval i závod, který v posledních letech první republiky stavěl i velké vysílače. I radioamatérství bylo značně rozvinuto, i když se mu nedostávalo potřebné podpory a pomoci od státu. To vše budilo dojem, že čs. radiotechnika je značně vyspělá. Skutečnost však byla jiná. Prakticky celá naše radiotechnika byla závislá na kapitalistické cizině. V řadách našich dnešních odborníků je nemálo pamětníků tohoto období, kdy i nejlepší jejich úsilí o osamostatnění, o vytvoření hlavního základu, jímž je výzkum a vývoj, troskotalo na nedobytné tvrzi kapitalistických koncernů, na nichž byla naše radiotechnika zcela závislá. Veškerý výzkum a vývoj byl tajemstvím takových kon-

cernů, jako na př. Telefunken, Phillips, Standard Electric a jiných. Všechny patenty, z nichž řada byla dílem českých i slovenských techniků, byly v rukou těchto koncernů díky vydatné pomoci našich kapitalistů a jejich politických lokajů stejně jako lokajů z řad naší vysoké byrokracie. Jestliže se přece jen tu a tam objevily samostatné práce, pak se tak dalo za cenu překonávání velkých překážek. Připomeňme si na př. stavbu rozhlasových studií na Stalinově třídě, jež byly vybaveny z velké části zařízením vyrobeným u nás, až ovšem na některé základní součástky (jako elektronky, kondensátory, mikrofony atd.). Projektant, vývojář a stavitel této techniky, Ing. A. Singer spolu s několika spolupracovníky museli překonávat nejen ty nejprimitivnější obtíže vývojové a konstrukční, ale zároveň i všechny překážky, jež těmto průkopníkům studiové radiotechniky byly kladeny vysokou byrokracií tehdejšího ministerstva pošt. Takových příkladů pokusů o samostatné práce bychom měli celou řadu. Velmi mnohé z nich ztroskotaly na nepřekonatelných překážkách. Zahraniční koncerny vydělávaly obrovské peníze na systému vpravdě koloniálním. Naši dělníci, technici a inženýři, to byly levné a dovedné pracovní síly, jimž nebylo dovoleno překročit mez, která by mohla osvobodit naši radiotechniku od závislosti na kapitalistické cizině.

Proto neexistovala prakticky po druhé světové válce ona nutná základna pro samostatný vývoj naší radiotechniky, t. j. výzkum, vývoj a výroba jak veškerých základních součástek, tak i potřebných základních materiálů. Tento stav trval prakticky až do února 1948, neboť celý náš průmysl byl v rukou takových nepřátel, jakým byl na př. tehdejší jeho ministr – soc. dem. pravicek a nepřítel našeho lidu – Laušman. Znovu měla být naše radiotechnika zcela závislá na amerických, holandských a anglických koncernech, s nimiž měly být nebo i byly uzavírány pro nás zcela nevyhodné smlouvy. Přesto však již tu a tam se tvořily základní skupinky, jež pracovaly na úkolech samotného vývoje aspoň v některých oborech radiotechniky.

Teprve únor 1948 učinil rázný skrt přes tyto plány. Teprve tehdy mohla

vykročit i naše radiotechnika na vlastní cestu, teprve tehdy mohly být a byly kladeny pevné základy k jejímu rozvoji. Nebyl to lehký úkol budovat vlastní vývoj a výzkum a vlastní výrobu základního materiálu a součástí. Chyběly kádry, chyběly zkušenosti. Bylo však mnoho nadšení a co hlavního, byla otevřena cesta k sovětským vědomostem a zkušenostem. Velikou svízelí však byla z počátku ta skutečnost, že v hlavách našich odborníků ještě dlouho strašila představa o „jedincečnosti“ západní, hlavně americké radiotechniky. Dlužno přiznat, že ještě i dnes se tu a tam tato představa skrytě udržuje u některých našich techniků a inženýrů. Avšak otevřené prameny sovětských vědomostí a zkušeností spolu s rychlým osvojováním si ruského jazyka, stálý vzrůst počtu a úrovně překladů odborné sovětské literatury a v neposlední řadě přímý styk a poznání sovětské radiotechniky umožnily našim odborníkům rázně a cílevědomě stavět pevnou základnu naší radiotechniky. Dosažené výsledky jsou toho nejlepšího svědectvím. Dočasně se podařilo přibrzdit tento rozvoj Slánského klíče, kromě jiného i tím, že byly na krátkou dobu omezeny odborné střední a vysoké školy. Dnes je i tento nepřátelský čin napraven, takže zakrátko budeme schopni podstatně rozšířit naše kádry o mladé, odborně školené síly. Pro růst odborných sil je neobyčejně důležitý rozvoj radioamatérství, který vykazuje zvláště za poslední dva roky velmi dobré výsledky. Možno směle tvrdit, že zde především mezi mládeží se tvoří široká základna, v níž nám vyrůstá a vyroste velká řada zdatných odborných sil. Proto je třeba dále stupňovat nejširší podporu našim radioamatérům tak, jak je tomu v Sovětském svazu.

To je v největší stručnosti příklad dosavadního vývoje naší radiotechniky, před níž stojí nejen řada nových úkolů, ale i perspektiva širokého rozvoje v celém našem hospodářství. V její aplikaci na př. v průmyslové výrobě jsme teprve na počátku. Výsledky pětiletého plánu nade vše jasně ukazují, jak rychle můžeme a budeme i v tomto oboru postupovat.

Pohledme alespoň letmo na některé z těchto výsledků. Tak především v obo-

ru výroby základních součástí včetně elektroniky stejně jako ve výrobě nejrůznějších materiálů jsme se vypracovali značně vysoko. Díky nejužší spolupráci se Sovětským svazem a řadou zemí lidové demokracie, i s demokratickým Němcem jsme v této výrobě nezávislí na kapitalistické cizině. A to je výsledek skutečně velmi dobrý. Byla vyvinuta velká řada měřicích přístrojů, z nichž některé se již seriově vyrábějí a jiné jsou ve stadiu výrobní konstrukce. Tak se i v tomto oboru zbavujeme jakékoliv závislosti a naopak budeme čím dál tím více schopni pomáhat správeným státům. To je další veliký úspěch. Velmi významnou je konečně ta skutečnost, že nám již vyrostl a stále vyrůstá značný počet výzkumných, vývojových a konstrukčních odborníků stejně, jako vzrůstají řady výrobních specialistů i v takových odvětvích, jež byla u nás donedávna téměř neznámá.

Jednou z nejlepších ukázek našeho růstu je televize, jež je téměř v úplném rozsahu již dnes u nás vyráběna. Byly zvládnuty výzkum, vývoj a výroba jak zařízení studiových včetně kamer, tak i retranslátorů, vysílače a samozřejmě i přijímače. Na této skutečnosti je nejpotešitelnější to, že téměř všichni výzkumní a vývojoví pracovníci stejně jako i konstruktéři jsou velmi mladí. Při neumdlévajícím studiu z nich zakrátko mohou vyrůst vůdčí kádry v oboru techniky velmi krátkých vln. Všimněme si však i jiných oborů, v nichž jsme během několika let dosáhli velikých úspěchů, jako na př. vývoje a výroby vysílačů od nejmenších až po mohutné, několikasetkilowattové velikány. Naše vláda v minulém roce ocenila dva z těchto konstruktérů vysokým titulem laureátů státní ceny.

V roce 1953 byla také zahájena výstavba celostátní sítě rozhlasu po drátě, který zajistí vysoce jakostní a nerušený poslech jeho účastníkům. V tomto oboru jsme se plně opřeli o bohaté zkušenosti Sovětského svazu. Výsledky, jichž bylo dosaženo, ukazují nejlépe vysokou jakost tohoto druhu vysílání při minimální složitosti zařízení hlavně u posluchače samotného. Rozhlas po drátě spolu s dosavadními vysílači a přijímači a s rozvojem televise bude bohatě uspokojovat i ty nejnáročnější kulturní potřeby.

A tak bychom mohli jmenovat ještě celou řadu oborů, v nichž si naše radio-technika razí vítěznou cestu. Nechceme a ani ještě nemůžeme se v tomto článku zabývat jak výčtem, tak i hodnocením dosažených výsledků. To bude možno ve specializovaných statích. Ukázali jsme si aspoň na některé výsledky, jež přesvědčily i ty skeptiky, kteří kdysi nevěřili, že je možno tolik vykonat za poměrně krátkou dobu pěti let.

Avšak ani sebevětší úspěchy nás nesmějí zmást a uspokojit. Právě naopak, jako všude tak i zde platí pro úspěch zásada kritiky a sebekritiky. Zdá se, že té je u nás aspoň v některých odborných časopisech a odborné literatuře ještě tuze málo a přece jen odhalováním nedostatků a jejich příčin překonáme všechny překážky. Bylo by to záslužným činem i tohoto časopisu, aby dokorán otevřel své stránky takové kritice, jež by pomáhala v našem dalším růstu. Vždyť v řadách radioamatérů rostou bystří posuzovatelé, vždyť mezi amatéry je mnoho a mnoho odborníků. Vždyť

z řad amatérů mají vyrůst naše budoucí kádry. Proto je třeba, aby se každý z nás učil kriticky hodnotit jak vlastní práci, tak i práci druhých. A, což je ještě důležitější, aby se každý z nás učil dobře míněnou kritiku přijímat a z ní se poučit. Dále pak je pro nás všechny, kteří pracujeme v oboru radiotechniky, jako soli třeba stále se učit a zdokonalovat. Myslím, že zde zůstává Svazarm ještě mnoho dlužen. Ale nejen Svazarm, ale i náš průmysl, náš výzkum, naše provozy, naše školství. V tom ohledu bychom se měli ještě daleko více učit ze zkušeností Sovětského svazu. Nestačí jen uveřejňovat odborné práce, ale je nutno se jimi organizovaně zabývat. To si budeme muset osvojit všichni, jak na vedoucích místech v ministerstvech, prů-

myslu, výzkumu, tak i ve školství. I tato otázka stálého odborného růstu organizovaným studiem a učením by se měla stát předmětem diskuse všude, i v tomto časopise.

Komunistická strana a celá vláda Národní fronty nás vedou ke stále vyššímu stupni našeho společenského i osobního života. Za jejich plné podpory a za našeho neochabujícího úsilí půjdeme milovými kroky vpřed, abychom druhým i sobě zajišťovali stále vyšší životní úroveň jak materiální, tak i kulturní. Co je však nejhlavnější: touto cestou a jedine touto cestou cílevědomé práce, cestou budování našeho státu posílujeme světový mír. Pro tento veliký cíl ať plně slouží námi všude rozvíjená, lidu a míru sloužící radiotechnika.

ZÍTRKY SOVĚTSKÉ TELEVISE

M. Sobolev, hlavní inženýr hlavní zprávy ministerstva elektráren a elektro-technického průmyslu SSSR

Každého dne tisíce sovětských lidí v Moskvě, Leningradě, Kijevě sledují pořady televizního vysílání. Mají dojem, jako by se ze svých bytů, klubů a zátiší přenášeli do divadel, koncertních sálů, přednáškových sálů nebo do sportovních stadionů.

Televize vstupuje smělym krokem do našich bytů. Počet televizních přijímačů rychle vzrůstá. V letošním roce vyrobí náš průmysl dvaapůlkrát více televizorů než loni, a v příštím roce jejich počet vzroste proti roku 1952 nejméně šestkrát.

Početem vysílaných relací předčí sovětské televizní vysílače i americké programy.

Naše závody rozpracovaly a vyrobily vysoce citlivé televizní kamery, čímž se značně zlepšila kvalita obrazů. Máme možnost vysílat z divadel, ze stadionů, z ulic a náměstí při normálním osvětlení.

Poptávka po televizorech stoupá. Jak známo, mají obrazovky průměr 180 a 230 mm. Ale to je už včerejší den naší techniky. Stávající konstrukce dnes již nevyhovují všem požadavkům kupují-

cích. Přistupujeme k výrobě nových druhů televizorů. Jsou již vyzkoušeny a připravují se k seriové výrobě televizory s obrazovkami o průměru 300 mm.

V roce 1954 se takové televizory budou již prodávat. Nové přijímače „Avangard“, „Sever“ i jiné mají celou řadu předností. I když nehledíme na průměr obrazovky, mají menší počet elektronik a jsou tudíž výhodnější a levnější v provozu.

V našem plánu jsou již nákresy individuálních televizorů s obrazovkami o průměru 400 mm. V příštím roce dostanou kupující již první serie takových přijímačů. Pracuje se na obrazovkách a přijímačích se stínítkem rozměru 40×40 cm, tedy s obrazem více než dvakrát větším proti nynějšímu typu „T-2“.

Čím větší je obraz, tím více lidí může současně sledovat program. Představte si sál pro 400 lidí. Zraky přítomných se upírají na obraz rozměrů 3×4 metry. Na stadioně se odehrává napínavý fotbalový zápas. Rozčilujícímu boji obou mužstev přihlížejí lidé nejen s betonových tribun „Dynamo“, ale i z pohodlných křesel kina „Ermitáž“. Zde se předvádí výkon prvního televizního projektoru v Moskvě, jehož obraz se blíží obrazu normálního kinopřístroje. Společné televizní pořady se budou veřejně promítat za několik měsíců.

Nemalou roli v rozšíření televise budou hrát domovní televizní translační ústředny.

Nahlédneme do normálního moskevského obytného domu na Leningradské třídě, číslo 9a. Zde v desítkách bytů stojí pěkně leštěné skřínky s televizním stínítkem — zjednodušené televizory. Ve skutečnosti celý přijímač sestává z obrazovky a reproduktoru. Program se vysílá z ústředního přijímače po kabelech. V nejbližší době provedeme podobné pokusy i v dalších moskevských domech.

Nemálo potíží působí v rozlehlejších domech právě stavba anten na střeše. Kromě toho les anten na budovách nepůsobí právě esteticky. Proto budujeme společné televizní anteny, které slouží celé řadě přijímačů. Naši konstruktéři navrhli několik typů kolektivních anten,



Antena pro příjem televise ve formě stínítka.

kteří stačí pro 50—100—200 přijímačů. Jsou připraveny k seriové výrobě. Bohužel není dosud ještě rozřešena otázka, kdo a za jakých podmínek je má postavit.

Jsou také vypracovány návrhy na přenosné pokojové anteny. Některé z nich jsou vestavěny do předmětů domácí spotřeby, na příklad do lampových stínítek (viz obrázek).

Někteří milovníci televise, zejména obyvatelé velkých měst, si stěžují na elektrické poruchy, které porušují čistotu obrazu. Našli jsme způsob, jak s nimi bojovat.

Sovětská inženýři sestrojili zvláštní filtry — poměrně levná zařízení, chránící televizor od poruch. Filtry přijdou co nejdříve do prodeje v dostatečném množství.

Stojíme před problémem rozšířit televizi do většího množství měst a kolchozních vsí. V letech 1954—1955 bude vybudováno mnoho nových televizních center v celé řadě sovětských měst. Tímto způsobem se připojí k televizi ještě další statisíce sovětských občanů.

Masovosti televise se však nedosahuje pouze touto cestou. Je třeba se postarat, aby programy, vysílané na příklad z Moskvy, bylo možno zachytit na místech co nejvzdálenějších.

Obyčejně je možno televizi přijímat do vzdálenosti 50—70 kilometrů. Pomocné translační stanice mohou však značně rozšířit okruh působnosti televizních vysílaček. Pomocí translace po kabelu nebo translací pomocí vysílačů nevelké síly bude možno rozšířit programy do širšího okruhu: do kolchozů, sochozů, do strojních traktorových stanic, do klubů a čítáren.

V nejbližších letech se v SSSR silně rozšíří rozhlas na ultrakrátkých vlnách. Některé typy nových televizorů jsou již spojeny s rozhlasovým přijímačem. Majitel „Severu“ může na příklad sledovat televizní program i naslouchat rozhlasu na ultrakrátkých vlnách.

Všechna větší divadla v Moskvě i v Leningradě budou v průběhu dvou let opatřena stálou přijímací televizní aparaturou standardního typu. K vysílání programu z divadla nebude tedy napříště zapotřebí přenášet celou řadu přístrojů, jako se to musí dělat ještě dnes.

Televise najde široké využití i v průmyslu a ve vyučování. Umožní výměnu zkušeností mezi lidmi různých povolání a specialisty. Lekci významného profesora, vysílanou televizí, provázenou náznovými obrazy a kresbami, uslyší a uvidí lidé v mnoha městech a vesnicích. Není vyloučeno, že desítky i stovky mladých lékařů budou moci doma sledovat, jak vynikající chirurg na moskevské klinice provádí zvláště význačnou operaci.

Nakonec ještě o barevné televizi. Na tomto poli dochází stále k novým úspěšným výsledkům. V laboratorním měřítku byly již sestrojeny vysílací i přijímací aparatury pro barevnou televizi. Při pokusech dala znamenité výsledky.

Vědci, konstruktéři a inženýři, pracující v oblasti předávání obrazů do dálky, neustále pracují na nových objevech a zdokonaleních, opírajíce se o vynikající sovětskou techniku a o úspěchy sovětské vědy.

REPRODUKCE DLOUHOHRAJÍCÍCH DESEK

A. Rambousek

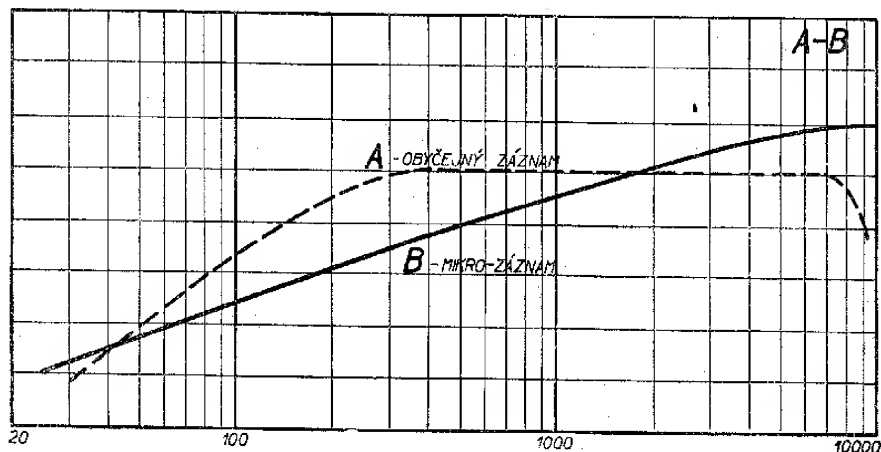
Dlouhohrající desky, jinak také nazývané mikrodesky nebo desky s mikrozáznamem, přináší několik podstatných výhod, o kterých bylo již referováno v listopadovém čísle minulého ročníku.

Jedinou jejich přechodnou nevýhodou je požadavek poněkud odlišného přehrávacího zařízení. Technický pokrok mnohdy naráží na nesnáze dané zavedením nového, dokonalejšího zařízení nebo postupu, které mají nahradit zaběhané a početně velmi rozšířené starší zařízení. Každá novinka se zpravidla

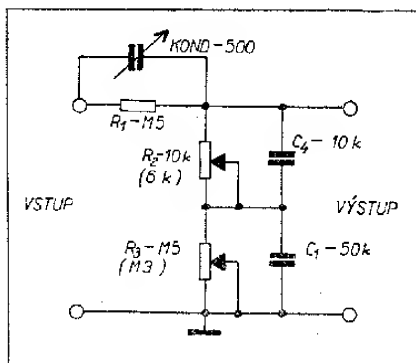
váže na další zařízení, které je nutno změnit, upravit či nahradit, aby se splnily předpoklady pro plné využití.

K dlouhohrajícím deskám patří také gramofonový stroj vybavený možností změnit obrátky, mající příslušně upravenou přenosku. Gramofonová přenoska pro mikrozáznam se liší od normální jednak tlakem na desku a jednak jemnějším (zpravidla trvalým) hrotem jehly.

Princip mikrozánamu, jak samotný název říká, spočívá na zmenšení šířky a rozteče drážek. Aby se do takového drážky vešlo s plným využitím celé zv-

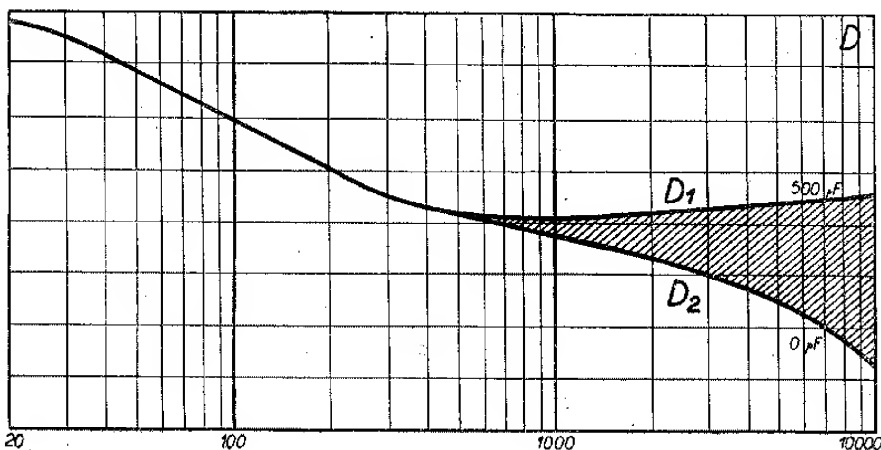


Obr. 1

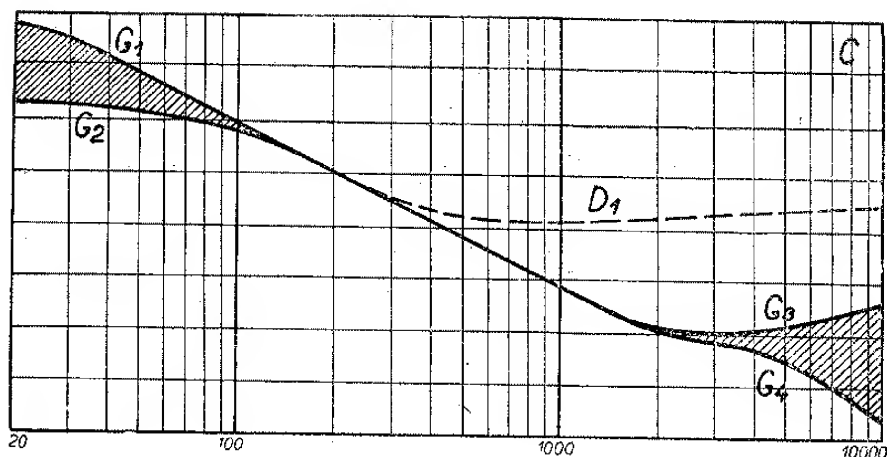


Obr. 2

kové spektrum (jemnost drážek a jehly umožňuje použít ještě širšího spektra než je obvykle u normálních desek), je zapotřebí upravit kmitočtový průběh. Proto se u zánamu dlouhohrající desky provádí v celém pásmu něco podobného, co se u normálních desek provádí u kmitočtů pod 250 Hz, kde se od této hranice směrem k nižším kmitočtům zachovává konstantní závislost amplitudy rýcí jehly na přiváděném napětí a od této hranice směrem k vyšším kmitočtům konstantní závislost rychlosti na přiváděném napětí (křivka A obr. 1). Pro mikrozánam se v celém pásmu používá podobné závislosti jako u hloubek normální desky. Celý kmitočtový průběh má sklon (křiv-



Obr. 3



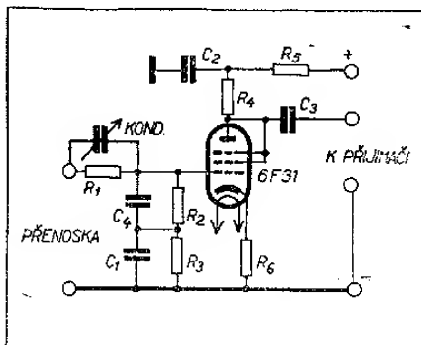
Obr. 4

ka B na obr. 1). Kdybychom použili pro reprodukci mikrozáznamu takové korekce, která se má (zdůrazňují: má!!!) používat pro normální desky, dosáhli bychom velmi nepříjemného přednesu, který bude mít zdánlivě dostatek hloubek, ale výšky budou nepříjemně převažovat, zatímco střední pásmo, nesoící základní hudební tóny, zůstane potlačené.

S tímto faktem je důležité se zabývat, a to především při prodeji gramopřístrojů hlavně se správným informováním zákazníků. Pro správný přednes je nutno počítat s obrácenou charakteristikou, která potlačuje vyšší kmitočty téměř úměrně výšce. Korekce takového druhu pasivními filtry ovšem znamená podstatný úbytek na hlasitosti přednesu. Není-li v zesilovači dostatečná rezerva zisku, podaří se nám zlepšit přednes, ale hlasitost bude ta tam.

Budeme se nejdříve zabývat takovým pasivním filtrem za předpokladu rezervy zisku. Získání sklonu kmitočtové charakteristiky lze velmi jednoduše realizovat jednoduchým RC členem (v sérii odpor a paralelně kapacita). Sklon charakteristiky takového členu je asi 6 dB na oktávu, což je příliš mnoho, uvědomíme-li si, že mezi 40 a 10000 Hz je celkem 8 oktáv. Proto příčný člen složíme ze dvou částí. První je dán odporem R2 a kondensátorem C1 (obr. 2). Odpor R2 omezuje účinek kondensátoru pro kmitočty nad 1000–4000 Hz (podle nastavení polohy). Připojením další kapacity C4 potlačujeme znovu vysoké kmitočty, pokles je však poněkud posunut směrem k vyšším tónům. Příliš rychlý pokles u nejvyšších kmitočtů bychom mohli znovu omezit vložením dalšího odporu do série s kondensátorem C4. Vzhledem k různým kvalitám reproduktorů a dalšího příslušenství v reprodukční soupravě (a někdy i k rozdílu různých snímků) bude výhodnější, mít možnost přesně si nastavit správné množství vysokých tónů. To se s výhodou provede otočným kondensátorem (bakelitovým) o kapacitě 500 pF připojeným paralelně k odporu R1. Při nastavení proměnných odporů na hodnoty označené v závorkách dostaneme průběh podle obr. 3, kde D1 je pro kondensátor úplně uzavřený a D2 kondensátor s prakticky nulovou hodnotou, t. j. otevřený (základní minimální kapacita se ztlačně neprojeví). Vyšrafovaná plocha mezi čarou D1 a D2 dává možnosti nastavení.

Co se stane změnou ostatních proměnných hodnot? Odporem R2 posuneme, jak uvedeno, omezení působení kondensátoru C1, a to zmenšením hodnoty posuneme omezení směrem k vyšším kmitočtům. Na obr. 4 je příklad takového posunutí zmenšením hodnoty R2 na 2 kΩ (pro porovnání je nakreslena křivka D1). Proměnným kondensátorem



Obr. 5

můžeme opět měnit výšky v hodnotách mezi G3 a G4 (vyčárkovaná plocha na pravo). Proměnným odporem R3 můžeme omezit zvednutí hloubek – zmenšením hodnoty se zmenší i zdůraznění. (obr. 4 křivky G1 a G2).

Proměnlivé hodnoty R3 a R4 je možno trvale nastavit, a to v souladu s ostatními články soupravy a eventuálně je zaměnit za normální neproměnné hodnoty. Osvědčila se kombinace uvedená v závorkách, které odpovídají křivky D.

Pro druhý případ, kdy nám nevystačí zisk použitého zesilovače nebo přijímače, bude nutno použít jednostupňového předzesilovače. Pro amatérské zesilovače nebo přijímače nebude problémem přimontovat další stupeň, obzvláště použijeme-li miniaturní elektronku (obr. 5). Hodnoty R1, R2, R3, C1 a C4 jsou nám známe z předešlých odstavců a nemáme-li je zatím stanovené pro malou hlasitost přednesu bez zesilovače při zkoušení, seřídíme si je až se zesilovačem sestaveným provisorně. Hodnoty dalších součástí jsou tyto:

R4 – 40 kΩ 0,25 W, R5 – 20 kΩ 0,25 W, R6 – 100 Ω 0,25 W, C2 – 2 až 4 μF W/250 V, C3 – 0,05 μF 250 V.

Napětí anodové podle možnosti 180 až 250 V.

Pro přizpůsobení továrního přijímače bude výhodnější obejít se bez vnitřního zásahu. Při reprodukci desek není zapotřebí ani mf zesilovače, ani oscilátoru nebo směšovače. Můžeme proto některou elektronku vytáhnout a místo ní zasadit uvedený předzesilovač složený do malé plechové krabičky s připevněnou elektronkovou patičí. Přívod od přenosky provedeme zdírkami na krabičce s jedné strany a výstup vyvedeme přímo káblíkem s banánky, které zapojíme na gramofonový vstup přijímače. Příklad takového provedení je na náčrtku 6.

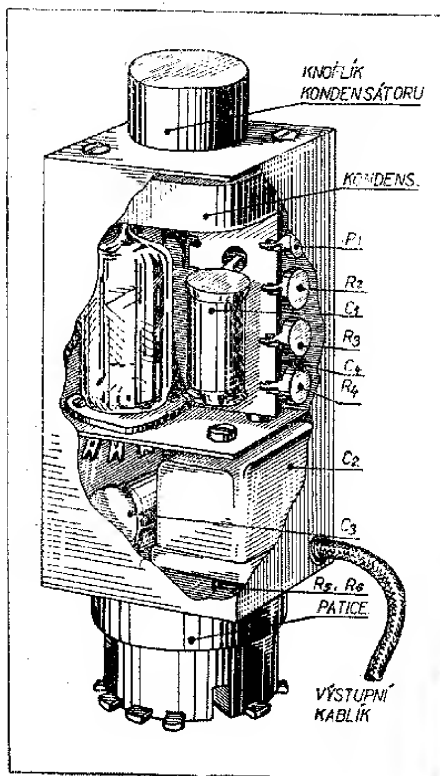
Pro předzesilovač je samozřejmě možno použít i jiné elektronky a myslím, že není na místě se zde dále zabývat aplikací na různé elektronky. Hodnoty vstupního filtru zůstanou zachovány a bude se u většiny typů elektronek upravovat pouze hodnota katodového odporu R6.

Reprodukce dlouhohrajících desek je výborná, nastavíme-li si dobře korekční filtr.

Při montáži stroje nesmíme zapomenout na malou váhu přenosky a jemnost drážek. Obojí způsobuje někdy, při společné montáži s reproduktorem a při každém silnějším akordu v basech vyskakování přenosky z drážek. Montujeme proto motor pružný a masivní, těžkou desku, kterou eventuálně uložíme na podložku z pěnové gumy.

Jemnost desek i přenosky vyžaduje jemného zacházení, má-li být kvalita přednesu trvalá.

Až si přehrajete Vyšehrad, Vltavu nebo cokoliv jiného a nebudete muset během skladby chodit obracet desky a až uslyšíte každou skladbu v tak široké reprodukci a s nepatrným šumem, dáte mi za pravdu, že je to velký úspěch dělníků a techniků našeho průmyslu, i když je nutno si uvedenou úpravu zatím sám provést.



Obr. 6

KAPESNÍ SÍŤOVÝ SUPERHET

Dr Alexander Roth

Návod na dvouelektronkový superhet v srpnovém čísle Elektroniku z r. 1949, a to, že jsem vlastnil pouzdro pro fotoaparát většího formátu, mě přimělo k tomu, že jsem postavil síťový přijímač, který je opravdu přenosný, i když v této formě málo obvyklý.

Volenou konstrukci dokládají snímky. Umístění součástek, seskupených do technicky souvisících celků (dvěma šroubky se dá na př. síťová část vcelku uvolnit a pod.). Vhodně se využívá prostoru kolem reproduktoru. Použité součástky jsou běžné. Pro jednoduchost jsem přístroj vystavil jen pro střední vlny. Cívková souprava je ze staršího vzoru E-fony. Cívky včetně mezifrekvenčních transformátorů jsou na společné pertinaxové destičce. Zpětná vazba je podle původního návrhu stabilisována malou neonkou, příslušný blokujiící kondensátor se dá vynechat, aniž by došlo k nežádoucím jevům. Vazba s antenou je jednoduchá, kapacitní. Výstupní transformátor je ze Sonorety (15.000 ohmů). Síťovou filtraci obstarávají bloky 8 μ F z výprodeje. Žhavení řeší srážecí odpor vestavěný přímo do zástrčky (viz obrázek).

Použité zapojení pokládám za velice vhodné pro konstrukci prostých levných přenosných přijímačů řádu trpasličích su-

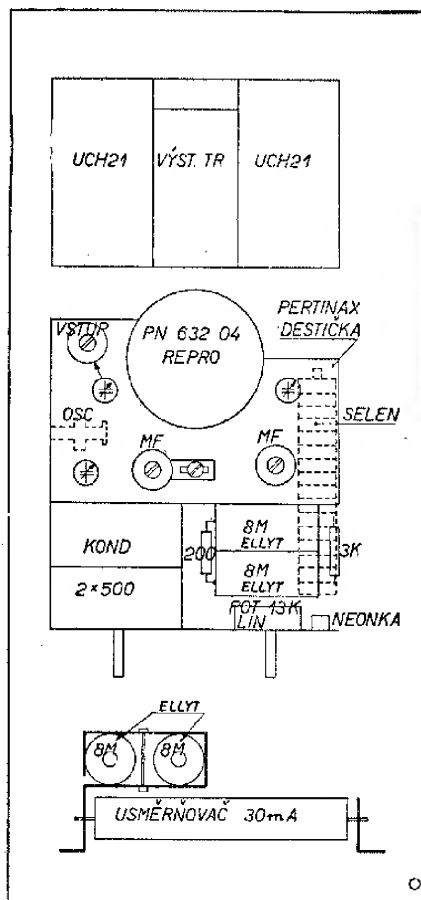
perhetů. Vystačíte s běžnými součástkami, které jsou uchráněny nadměrného vytápění — a to je slabinou přijímačů tohoto druhu — poněvadž ve funkci koncového stupně je pentoda sdružené elektronky s malou anodovou ztrátou. Přitom všem je přístroj velice citlivý (na drát délky asi dvou metrů zachytí přes den v severních Čechách několik stanic), výkon je dostačující pro žádaný účel a reprodukce je příjemná.

Typ reproduktoru PN 632 04 (Tesla) se pro tuto konstrukci výborně hodí, neboť tam, kde je místo pro upevnění výstupního transformátoru, se připevní pertinaxová destička s cívkovou soupravou.

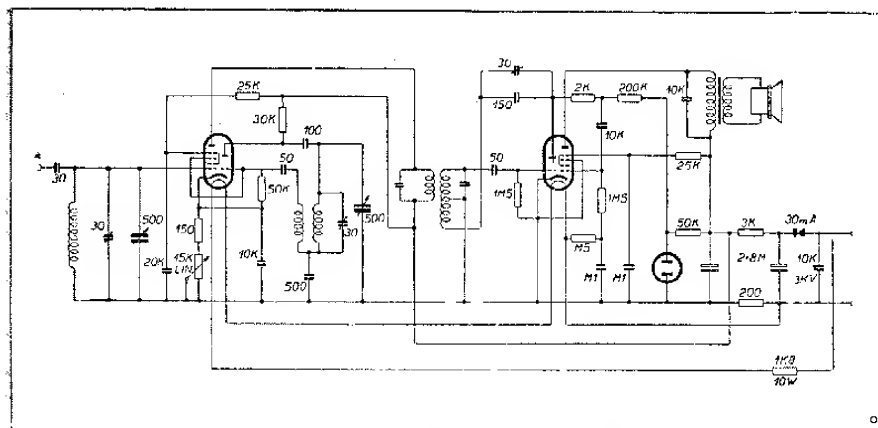
Vzdálenost mezi cívkami *mf* je jednoduchým způsobem nastavitelná (viz přiložený obrázek).

V případě použití žhavicího kondensátoru místo předřazeného odporu se výstupní transformátor pootočí o 90° a získá se tím místo pro kondensátor. Tím odpadne manipulace se zástrčkou. Srážecí odpor pro žhavení elektronek je však bezpečnější při životnost elektronek.

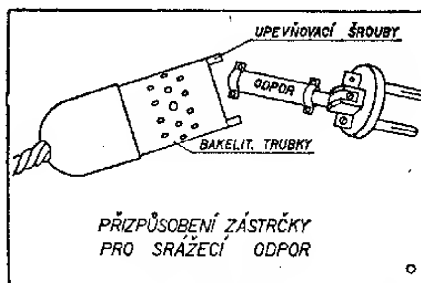
Hodnoty cívek neuvádím, protože je možno použít některý starší návod eventuálně je vypočítat podle průsečíkového nomogramu v tomto čísle.



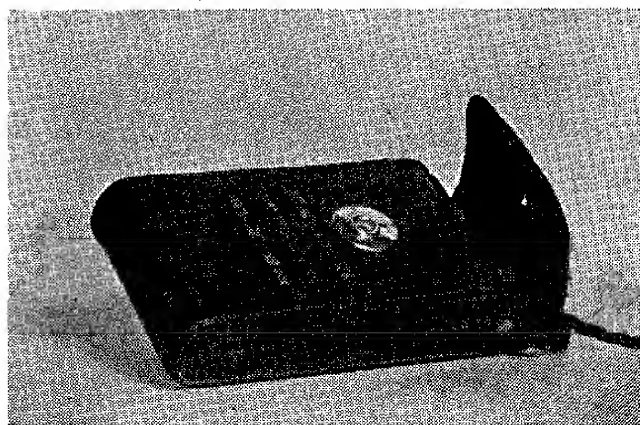
Obr. 2



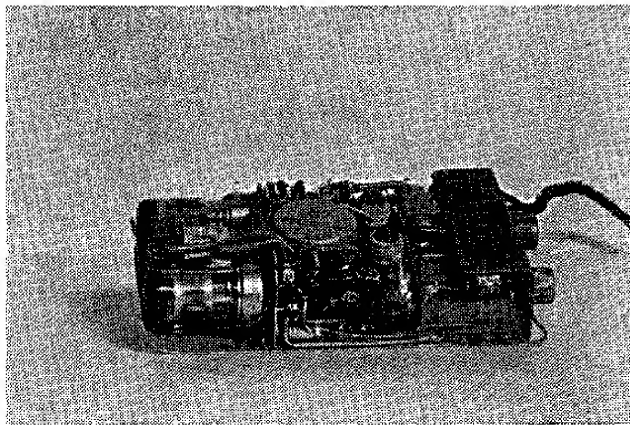
Obr. 1



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

MĚRNÝ PŘIJÍMAČ S VŠESTRANNÝM POUŽITÍM

Ing. Lubor Závada

Předkládám amatérské veřejnosti návod na dvouelektronkový přijímač s řadou možností použití v amatérské dílně. Uvedený přístroj používám v této úpravě již skoro dva roky a velmi se osvědčil.

Přístroj byl vyvinut z „Pomocného vysílače“ popsaného v „Elektroniku“ 1950 č. 4, str. 88. Uvedený návod dovoluje postavit pomocný vysílač s jedinou elektronkou ECH21, což jest sice výhodné, ale po stránce funkční přináší určitá omezení. Proto jsem přístroj přestavěl na dvouelektronkový — použil výprodejních pentod NF2 (velmi levné a trvanlivé!) — omezil poněkud možnosti použití oproti původnímu popisu a získal tím dokonalejší funkci. Místo elektronky NF2 lze bez změny použít elektronky EF6, EF12, AF7, méně vhodné, ale použitelné jsou RV12 P 2000 a EF 22: u EF22 bude nutno na druhém stupni změnit katodový odpor a spokojit se s menší citlivostí při ssací metodě a při použití jako absorpční vlnoměr. Funkce přijímače je oddělena od funkce pomocného vysílače. Při použití přístroje jako pomocného vysílače pracuje druhý stupeň jako oddělovací elektronka, v níž se provádí modulace asi 400 c/s z dohnavkového bzučáku. Také je zlepšena činnost přístroje jako ssací obvod pro sladování absorpční metodou.

Přístroj má celkem 4 vlnové rozsahy, dané cívkovou soupravou, k ladicímu kondensátoru však lze připojit paralelně keramický kondensátor asi 450 pF, čímž se získá 7 vlnových rozsahů (na krátkých vlnách při zvýšené ladicí kapacitě neosciluje první NF2 v celém vlnovém rozsahu) jež se vzájemně překrývají od 20 Mc/s do 0,11 Mc/s.

Rozsahy jsou tyto:

lad. kondensátor C_L	s přidav. kapacitou $C_L + 450$ pF
K_1 20 — 6 Mc/s	—
K_2 6,5 — 2,1 Mc/s	2,12 — 1,55 Mc/s
S 1,6 — 0,49 Mc/s	0,49 — 0,36 Mc/s
D 0,42 — 0,15 Mc/s	0,15 — 0,11 Mc/s

Rozsahy s ladicím kondensátorem odpovídají rozhlasovým rozsahům, s přidavným kondensátorem pak mezifrekvenčním rozsahům (rozestřená stupnice!).

Přehled použití:

1. Měrný přijímač:

Přepínač koncového stupně v poloze „přijímač“, antena ve zdířce 6 nebo 5, zpěná vazba se řídí potenciometrem „Výkon“, kterým se mění napětí stínící mřížky detekční elektronky. Přepínač rozsahů přepne na požadovaný rozsah. Antena, zvlášť u počátku stupnice ovlivňuje měření, neboť její kapacita je připojena přes vazební kondensátor paralelně k ladicímu obvodu. Při použití zdířky 6 jest však tento vliv zanedbatelný.

2. Záznejový vlnoměr:

Přístroj je zapojen jako přijímač, zpěná vazba právě nasazena (slabě lupnutí!), měřený kmitočet se přivádí na zdířku 7. U silnějších zdrojů (na př. oscilátor superhetu) stačí pouhé přiblížení přístroje k bezpečnému zjištění záznejů. Při silnějších oscilacích — více vytočen potenciometru „Výkon“ — je snadný omyl způsobený vyššími harmonickými oscilátory přístroje. Jelikož záznej-

ový vlnoměr dává údaje i když je měřený kmitočet nad rozsahem, zjistíme v takovém případě jeho velikost ze dvou sousedních záznejů f_1 a f_2 podle vzorce:

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 - f_2}$$

(odečítáme vždy nižší kmitočet od vyššího).

Záznejy — známé hvězdy — nastavujeme při měření na nulu, t. j. až hluboký ón zmizí (prakticky na velmi hluboký ón) — pak jsme dosáhli souhlasu buď základní harmonické nebo některé vyšší harmonické přístroje s měřeným kmitočtem.

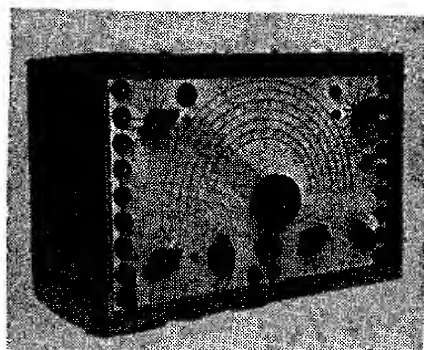
Touto metodou lze velmi přesně oceňovat stupnici přístroje a to buď podle krystalového multivibrátoru, nebo jiného přesného signálního generátoru.

3. Absorpční vlnoměr

Přepínač koncového stupně v poloze „Ssací obvod“, potenciometr „Výkon“ na nule, do zdířek 11 a 12 zasunout přívody miliampérmetru pokud možno rozsahu 0,5 mA, potenciometrem „Nula“ nastavit na měřicím přístroji asi střed. Měřený signál se přivádí na zdířku 6, nebo lépe přiblížením cívky měřeného oscilátoru k cívkové soupravě přístroje (proto je umístěna na straně), čímž se odstraní rozladění. Souhlas nastaveného kmitočtu se projeví výchylkou měřicího přístroje. V tomto zapojení pracuje první elektronka jako dioda na dráze katoda—mřížka a usměrněné napětí vzniklé na mřížkovém odporu se převádí na mřížku druhé elektronky, která pracuje jako elektronkový voltmetr s kompensací klidového proudu. Absorpční vlnoměr jasně ukáže základní harmonickou měřeného oscilátoru, neboť ta dává výrazně nejvyšší výchylku (harmonické dávají výchylky velmi malé) a tím se vymezí omyl snadno vznikající u záznejového vlnoměru.

4. Ssací obvod.

Pro předběžné nastavování vlnových rozsahů cívkových souprav a nf transformátorů se velmi hodí tato metoda záležející v tom, že obvod nastavený na resonanci odsaje část energie ze obvodu oscilátoru. Přepojení je stejné jako při absorpčním vlnoměru, jen potenciometr „Výkon“ je vytočen tak, aby oscilace nasadily. Měřený obvod buď přiblížíme k cívké zapojeného rozsahu — stačí na vzdálenost 2—3 cm, nebo je-li stíněný, připojíme jej krátkým přívodem na zdířku 6 — případně přes kondensátor (keramický!)



Obr. 1

asi 1 pF na zdířku 4. Při tomto připojení je třeba dbát na nejmenší kapacity proti zemi — jinak nastává rozladění. Resonanci ukáže výchylka přístroje — její ostrost můžeme řídit v jistých mezích velikostí oscilací — potenciometrem „Výkon“. Přitom však nu: no vždy opravit nastavení potenciometru „Nula“, neboť velikostí oscilací první elektronky se mění proud druhé elektronky a tak by se snadno mohla dostat ručička mimo stupnici. Zvlášť u krátkých vln se napětí na mřížce první elektronky mění a proto je nu: no určité manipulace s potenciometrem „Nula“ v průběhu rozsahu.

Ssací metoda je jedna z nejdůležitějších funkcí přístroje, neboť dovolí sladit přístroj předem a po namontování cívek provádí se jen konečné doladění, odpadá tedy značné množství obízní práce s případným odvinováním nebo přivínováním závitů — (když rozsah regulace jádrem už nestačí) — v novém přístroji.

5. Signální generátor:

Přepínač druhého stupně do polohy „Signální generátor“, zdířky 1 a 2 spojit nakrátko, čímž se zmenší mřížkový svod první elektronky na 100 kilohmů a tím se zamezí přílišný obsah harmonických ve výstupním napětí — potenciometr „Výkon“ nastavit do třetiny až poloviny (ke konci krátkovlnného rozsahu i dále), hloubku modulace řídíme potenciometrem „Modul“. Tón získaný dohnavkovým bzučákem je dosti příjemný. Získáme-li dohnavku s větším rozdílem mezi zápalným a zhasacím napětím můžeme vřadit RC filtr, který napětí přiblíží sinusovce a výsledný tón je „kulatější“. Pro účinnou úpravu průběhu napětí srazíme je RC filtrem asi na 20—25% původního napětí.

Vysokofrekvenční napětí odebíráme mezi zdířkami 14 a 15 až 18. Čím jsou zdířky od sebe dále, tím je vf napětí mezi nimi vyšší. Zdířka 19 slouží pro připojení paralelního odporu k odporu katodovému, vyžaduje-li toho měření. Jemná regulace se děje kondensátorem s trolitovými dielektriky o kapacitě 500 pF, čím je více uzavřen, tím je vf napětí nižší.

Při tomto použití přístroje musí být zdířky 3 až 7 volné, aby nastavený kmitočet nebyl ovlivňován případnými přidavnými kapacitami. Přijímač — připojený přes umělou antenu — počínáme vyvažovat (propískávat) odběrem ze zdířek 14 a 17 a dokončujeme odběrem mezi 14 a 15, případně necháme jen přívod k anteně zdířce přijímače ležet poblíže zdířky 15.

6. Hledač signálu.

Při poloze přijímače „Bez ladění“ slouží přístroj k sledování vf a nf signálu v oprávaném přístroji. Pracuje jinak podle bodu 1 jako přijímač. Vf signály se připojují na zdířky 6, 5 nebo 4 (podle velikosti) nf signály na zdířku 3 — případně stejnosměrné napětí oddělíme kondensátorem 10 nF zasunutým přímo do zdířky 3. Citlivost řídíme potenciometrem „Výkon“.

7. Nizkofrekvenční zesilovač.

Pro zkoušení mikrofonů, přenosů i reproduktorů (poklep nebo dech na membránu) použijeme jako v bodě 6, připojení na zdířky 1 a 3. Vhodné též pro hlasitou indikaci mŕstku a pod.

Mezi zdífkami 10 a 20 je žárovková zkoušečka obvodů o malém odporu, mezi zdífkami 8 a 9 je neonková zkoušečka pro okruhy o velkém odporu. Jelikož je stejnosměrná, lze ji kontrolovat isolační stavy kondensátorů a také počet nabíjecích záblesků za určitý čas.

Tento přístroj je totiž tak všestranný, že uživatel po krátkém čase bude se divit tomu, že tak dlouho mohl bez něho pracovat.

První elektronka pracuje jako katodově vázaný oscilátor s cívkovou soupravou o čtyřech rozsazích, měněných přepínačem. Aby se odstranil ssací účinek nezapojených cívek a tím vysuzování oscilací na některém místě rozsahu je vždy nejblíže rozsah o nižším kmitočtu spojen nakrátko. Toto opatření je **opravdu** nutné a v případě, že je stavitel vynechá, bude je nucen dělat dodatečně, což není příjemné.

Vazba s druhou elektronkou je tlumivková a je použito tlumivky o 20.000 závitů drátu $\varnothing 0,08$ smát na jádře průřezu $1,7 \text{ cm}^2$ se vzduchovou mezerou $0,4 \text{ mm}$. Stačí také lepší nf transformátor, jehož obě vinutí jsou zapojena do série. Původně bylo použito vazby odporové, ale na rozsah krátkých vln.

V anodě je dále odpor 2000 ohmů pro získávání vř. napětí pro další stupeň, pracující při použití jako signální generátor jako oddělovací elektronka. Při použití jako přijímač je vysokofrekvenční složka odfiltrována fetézem z odporů 2000 ohmů a 10 000 ohmů a dvou kondenzátorů po 200 pF. Toto opatření se ukázalo v praxi velmi žádoucí.

Nasazování oscilací děje se změnou napětí na stinici mřížce potenciometrem „Výkon“ je důležité, aby bylo možno dosáhnout nuly pro použití jako absorpčního vlnoměru. Potenciometr je jako všechny ostatní v přístroji, lineární.

Pro použití jako zánějový vlnoměr je vyvedena třetí mřížka pentody. Bohužel u NF2 je citlivost třetí mřížky poměrně malá, takže měření se daří často lépe přiblížením přístroje k oscilátoru. Vazební kondensátor může být daleko menší než 10 nF, tento však umožní zánějové měření i na tónových kmitočtech — přístroj přitom použít jako nF zesilovač.

Původně — a jistě by to lépe odpovídalo charakteru elektronky — měl se přepojovat i sražecí odpor pro stínící mřížku — při definitivním provedení však byla vzata kompromisní hodnota 10 000 ohmů, jež dobře vyhověla pro všechny funkce.

Jako koncová elektronka dostává druhý stupeň předpětí z katodového odporu 200 ohmů, jenž je blokován kondensátorem 25 m.krofaradů 6/8 V. Vazební kondensátor s předcházejícím stupněm 10 nF a mřížkový svod 0,5 M Ω . V anodě je výstupní transformátor 15 000/4 ohmy — normálně prodáváný typ pro Sonorettu E21. Překlenutí je kondensátorem 5 nF, tato hodnota vyhověla, neboť máme zájem, vzhledem k závažnějšímu měření, i na vysokých tónech.

Výkon NF2 v tomto zapojení je překvapivě pěkný a dá s reproduktorem o $\varnothing 10$ cm velmi příjemný přednes.



Také reproduktor může být obrácen dozadu, aniž by to při měření vadilo.

Při zapojení jako ssací obvod má druhý stupeň předpětí jen z mřížkového svodu první elektronky — pracuje tedy v oblasti nejvyšší strmosti (blízko nulového předpětí) a je tedy jeho citlivost na změny napětí na mřížce první elektronky značná. Filtrační kondensátor 2 500 pF v přívodu tohoto napětí je dostatečně malý, aby neprodloužil nepříznivým způsobem časovou konstantu přístroje, takže výchylky jsou ostré a okamžité.

V anodovém obvodu je odpor 700 ohmů, na němž vzniká měrný úbytek napětí způsobený změnami anodového proudu. Velikost tohoto odporu je možno měnit podle použitého měřicího přístroje. Kompensace nulového proudu je provedena odběrem z potenciometru 2 000 Ω , kterým protéká proud pro stínící mřížku koncové elektronky a proud děliče pro napájení stínící mřížky první elektronky.

Nastavení nuly v tomto provedení je i při rozsahu měřicího přístroje 0,2 mA dosti jemné.

Měřicí přístroj není do přístroje montován, aby zbytečně nezvyšoval náklad — snadno se před měřením zasune a má-li měnění citlivosti, nebo aspoň paralelní potenciometr, umožní měření se stále se zvyšující citlivostí — t. j. slabší vazbou měřeného obvodu s ladicím obvodem přístroje a tím stále se snižujícím rozladujícím účinkem.

Při chodu přístroje jako signální generátor pracuje druhá elektronka jako oddělovací a modulační stupeň. V tomto zapojení je v katodě kromě odporu pro základní předpětí přemostěného kondensátorem 25 mikrofaradů ještě neblokovaný odpor 1000 ohmů, který zavádí silnou zápornou zpětnou vazbu, užitečně snižuje zisk koncového stupně (ochrana před skreslením v napětí) a zlepšuje kmitočtovou nezávislost. Z týchž důvodů je mřížkový svod pouze 100 kilohmů.

Vysokofrekvenční signál vzniká na anodovém odporu první elektronky a vazební kondensátor má hodnotu 100 pF — je keramický, případně slivový.

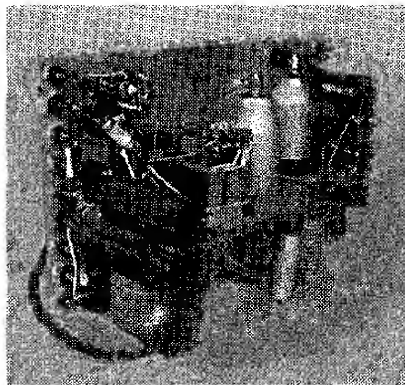
Obvykle se doporučuje odebírat v signál z mřížkového okruhu oscilátoru přímo, neboť má nejstálší sinusový průběh — od toho bylo upuštěno, neboť jednak při komplikovanějším zapojení by tento způsob vnášel určité změny kapacity ladicího obvodu při přepínání oboru činnosti druhé elektronky a tím určité rozladění a kromě toho poměrně dlouhý mřížkový přívod by při použití jako přijímač velmi zlobil.

Také v napětí na oscilačním obvodu první elektronky je daleko vyšší než na malém odporu v její anodě a jeho kmitočtově nezávislé snížení na velikost, kterou může zpracovat druhá elektronka, je dosti obtížné. Deformaci v napětí odebraného z anody — (a tím i zvýšenému množství harmonických) — se vyhneme, budeme-li pracovat vždy se zpětnou vazbou právě nasazenou — tedy s oscilacemi nepříliš silnými.

V anodě oddělovací elektronky je odpor 2000 ohmů, z něhož se odebírá v napětí pro výstupní dělič.

Plné v napětí z anody oddělovací elektronky — řádu asi 1 V můžeme odebrat mezi zdířkami 14 a 17 — hodí se pro měření elektronkovým voltmetrem na oscilačních obvodech, případně na energické „propisknutí“ nesladěného přijímače.

Na zdířkách 16 a 15 je již napětí z kapacitního děliče a sice při stejném nastavení regulačního kondensátoru je v napětí na zdířce 15 asi 100krát menší než na zdířce 16.



Obr. 3

Kondensátor 500 pF s pevným dielektrikem — nejlépe trolitulovým — který tvoří regulační část děliče má možnost zeslabení asi 40krát. Podle toho bychom mohli při odběru ze zdířky 15 získat napětí řádu mikrovoltů — avšak rozptylové kapacity nedovolí sejít s napětím tak nízké.

Modulace v koncové elektronce je mřížková. Pro modulaci je použito nf napětí z doutnavkového bzučáku obsazeného miniaturní doutnavkou (typ s drátovými vývody). Zápalné napětí bývá kolem 150 V. Odběr nf napětí se neděje přímo paralelně k neonce, ale ze 2/3 nabíjecího odporu — při poměrně malém odporu regulátoru totiž neonka odmítá při jeho paralelním zapojení oscilovat — a jeho odpor je nutno držet malý, aby se při regulaci hloubky modulace neměnila příliš hodnota mřížkového svodu oddělovací elektronky.

Přiváděné napětí má krásný pilový průběh — (mnohý generátor pilových kmitů by se zastyděl) — změnit je na sinusové lze jen velmi energickým filtrováním členem RC, což zase vede k pronikavému snížení jeho velikosti. Pro účely signálního generátoru však celkem pilový průběh napětí nevádí.

Měla-li by být použita neonka příliš velký rozdíl mezi zápalným a zhašecím napětím a tím dávala příliš velké modulační napětí snížíme je prostým posunutím bodu odběru směrem k přívodu kladného napětí.

Máme-li doutnavku s různou velikostí elektrod, zapojujeme větší elektrodu na zem — osciluje snadněji. Této doutnavky lze také použít jako signálního svétla, avšak její svít je při oscilacích malý.

Výšku modulačního tónu regulujeme buď změnou kondensátoru, nebo nabíjecího odporu.

Odběr v napětí z katody je proveden pro úplnost a osvědčil se někdy při měřeních.

Síťová část přístroje neskýtá záhad. Jako usměrňovací elektronky jsem použil vojenské RG12D60, kterou žhavím společně s ostatními elektronkami, neboť transformátor měl pouze 2×6,3 V pro žhavení — v tom je ve schématu rozdíl proti skutečné provedení přístroje.

Ve filtračním řetězci je použito malé tlumivky; takovýto zdroj je tvrdší — jeho napětí se příliš nemění při změně odběru proudu (což u tohoto přístroje je při různých užití běžné) a tím přispívá ke stabilitě kmitočtu.

Vysoká frekvence je v síťové části filtrována jednak papírovým kondensátorem 50 000 pF připojeným paralelně ke druhému elektrolytu, jednak síťovým filtrem ze dvou kondensátorů po 10 000 pF, jimiž jsou uzemněny oba přívody sítě. Tyto kondensátory,

stejně jako zhašecí kondensátor, jsou zkoušeny na napětí 3 000 V.

Žárovková zkoušečka je zapojena mezi zem a jeden přívod napětí — v jejích zdířkách je obvykle zasunut krátkospojovač používaný při funkci přístroje jako signální generátor ke snížení mřížkového odporu oscilační elektronky a tak slouží zkoušečka jako signální žárovka.

Neonová zkoušečka je zapojena na plné kladné napětí — má-li už sama zamontován ochranný odpor, odpadne odpor 100 000 ohmů zapojený do série s ní.

Používání obou typů zkoušeček je tak běžné, že snad není potřeba je rozvádět.

Stavba:

Přístroj je stavěn do dřevěné skříně, takže částečně vyzařuje mimo přístroj. Dovoluje však provádět ssací metodu při velmi volné induktivní vazbě a tedy bez rozladování.

Čelní stěna je dvojí — ovládací orgány nese plechová stěna (1,2 mm železo, postříkané stříbrem), stupnici, nápis a zdířky nese větší stěna, jež s výhodou může být z pertinaxu.

Přístroj je montován na pertinaxové destičce upevněné ke svislé menší stěně úhelníky a nesoucí vzhodu úhelník, za nějž je celý přístroj přitážen jedním šroubem M4 k zadní stěně skřínky.

Reproduktor je připevněn přímo na zadní stěně skřínky a spojen s přístrojem ohebnými přívody. Použil jsem buzeného reproduktoru, jehož budicí cívkou napájím ze sítě přes selénový usměrňovač. Stavba přístroje musí být důkladná, aby změnou vzdáleností součástí nebo spojů se neměnil kmitočet.

Jinak je rozmístění součástek asi tak málo choulostivé, jako u obyčejné dvoulampovky, takže nevzniknou odchylným rozmístěním součástí žádné potíže.

Jen mřížkový okruh první elektronky je citlivý jednak na brnění, jednak na zvýšení počáteční kapacity a tím na zúžení rozsahu — proto hledie kapacitou spojů co nejvíce šetřit — byl to jeden z důvodů použití základní desky z izolačního materiálu.

Spoje provádějte pečlivě, raději je silnějšího vodiče, aby byly stabilní. Při pájení nešetřete pájkou a používejte jen kalafuny — každá pasta totiž po čase spoj koroduje.

Cívková souprava:

Cívková souprava je postavena s ohledem na amatéry, kteří nemají k dispozici křížovou navijedku a proto jsou cívky dvou krátkovlnných rozsahů vinuty válcově, střední a dlouhé vlny na trolitulovou kostičku. Krátkovlnné rozsahy mají indukčnost dolaďovanou jádrem M7×12, oba ostatní jsou na železovém jádru s čely, dolaďovací šroub je také M7 — vlastní železové jádro má průměr 10 mm. Je ovšem možno také použít pro všechny rozsahy jáderek M7×12 v trolitulových trubkových kostrách o \varnothing 10 mm na něž se kostičky o čtyřech zářezích nasadí. Všechna jádra a kostičky jsou v obchodech k dostání, takže nevznikne při jejich opatrování žádná potíž.

Odbočky jsou počítány od uzemněného konce vinutí, který je na vnější straně cívk. Vyvedení mřížkového přívodu u jádra má výhodu ve snížení kapacitních vlivů okolí. Cívková souprava je na destičce z pertinaxu síly 3—4 mm, rozměrů 50×130 mm. Na této destičce jsou kromě cívek trimry pro nastavení počátku rozsahů a trimr pro dolaďení kondensátoru pro rozestřená pásma (100 pF — keramický, velký vojenský typ se žlutou otočnou destičkou), takže celkové sladění provádíme při uzavřeném přístroji výřezem ve skříně proti cívkám.

Hodnoty cívek:

Rozsah	Kostra	Jádro	Závitů	Odbočka	Vodič
K ₁	Ø 15 mm	M 7×12	10, délka 15 mm	3	o Ø 1 mm holý
K ₂	Ø 10 mm	M 7×12	26	6	7×0,05
S	Ø 12 mm	Ø 10 s čely	100	3	20×0,05
nebo	Ø 12 mm	M 7×12	120	3	20×0,05
D	Ø 12 mm	Ø 10 s čely	315	17	Ø 0,15 smalt
nebo	Ø 12 mm	M 7×12	370	20	Ø 0,15 hedvábní

Cívková souprava je upevněna úhelnicí k nosnému čelnímu plechu a sice tak, aby cívky byly co nejbližší u stěny, aby indukční vazba se zkoušeným obvodem mohla být dosti silná.

Odbočky na cívkách je dobře připad od případu přezkoušet — přístroj pracuje dobře i když na rozsahu K₁ je jen 2—2,5 závitů a na rozsahu S dva závitů.

U rozsahu K₁ měníme polohu odbočky připájením — jeden z důvodů proč je použit holý vodič, u ostatních prostě odvinujeme závitů — celková indukčnost se tím změní v rámci možnosti doladění železovým jádrem. To však provedeme, až je přístroj v chodu.

Přepínač je jednodeskový, čtyřpolohový se třemi možnostmi sepnutí — je běžně k dostání, avšak je možno použít i dvoudeskový přepínač jiné výroby, jen dbáme, aby jeho kapacita byla co nejnižší (na př. hvězdicový). Spojte soupravy s přepínačem a ladicím kondensátorem provádíme drátem aspoň Ø 0,8 mm.

Pro rozsah K₂ je úmyslně použito slabšího kablíku, aby cívka vyšla kratší — je válcová, jednovrstvová. Při použití silnějšího kablíku musela by mít více závitů, aby se dosáhlo žádané indukčnosti.

Přepínač oboru činnosti první elektronky je zn. Elgesit, který dostal ještě jedno kontaktní rameno — není vhodné prodlužovat třetí kontakt, neboť pak nesedí správně na obou dorecích, ale je vhodné blízko středu otáčení připájet druhé raménko z fosforbronzového plechu síly 0,25 a vhodně je napérovat, aby oba třetí doteky měly dobrý kontakt.

Trumfku v anodě první elektronky umístíme tak, aby nemohla nacytat brčení ze síťového transformátoru — skřínka však je dosti velká a umístíme-li ji hned u první elektronky, není si třeba s jejím natáčením dělat starosti.

Skřínka má vnitřní rozměry 295×185×140 mm.

Uvádění do chodu a cejchování:

Po provedení zapojení odvázně zapneme síť a kontrolujeme napětí na jednotlivých kladných bodech.

Přístroj přepneme do funkce přijímače a jsou-li napětí správná ihned po nažhacení elektronek se ozve jemným šuměním z reproduktoru — přece jen mřížkový okruh první elektronky je hodně „rozaháný“, takže nacytat trochu kapacitního buzení.

Přepneme na rozsah středních vln, zkusíme nasadit zpětnou vazbu — pozor! — nasazuje velmi měkce, takže nám známé lupnutí může uniknout — zasuneme nějakou antenu do zdířky 5 a hledáme místní stanici. Jakmile se to podařilo víme, že je přístroj celkem v pořádku a zkoušíme jej na ostatních rozsazích. Pak zkoušíme jeho sáč schopnosti — improvizovaný oscilační obvod přiblížíme k cívkové soupravě a hledáme nalézt výchylku miliampérmetru připoje-

ného do zdířek 11 a 12 — jeho správný rozsah činnosti nastavíme potenciometrem „Nula“.

Tento obor činnosti nečiní obvykle potíže.

Konečně přístroj přepneme do funkce signálního generátoru, zdířky 1 a 2 spojíme nakrátko a nějakým přijímačem snažíme se přijmout jeho signál. Antenní zdířku přijímače spojíme se zdířkou 16. Přitom vyzkoušíme modulaci — při vytáčení potenciometru „Modul“ doprava musí tón slábnout.

Dále vyzkoušíme činnost zeslabovače a to jak při zapnutí antenního přívodu přijímače do zdířky 16, tak do zdířky 15 — zemní přívod je zapojen do zdířky 14.

Zbývá ještě vyzkoušení obou zkoušeček a můžeme začít s cejchováním.

Při cejchování máme buď už stupnici předtisknutou — nebo ji musíme kreslit. V druhém případě je nejlépe pořídit si pomocnou 100dílkovou stupnici a zapisovat si jednotlivé body podle celých dílků i jejich zlomků. Tyto hodnoty pak přeneseme na jednotlivé stupnice.

Cejchování je možno provést krystalovým multivibrátorem, podle továrního

dobrého signálního generátoru, nebo podle rozhlasových stanic.

V prvním případě zavedeme signál z krystalového (nebo i jiného) multivibrátoru do zdířky 7, přístroj pracuje jako přijímač, nasadíme zpětnou vazbu a podle záznamů přímo zaznamenáváme na stupnici kmitočty po 100 kc/s, nebo 1000 kc/s, případně po 5 Mc/s. Přitom si trimry na počátku stupnic (vlevo) a jádry na konci stupnic (vpravo) nastavíme vhodně hranice rozsahů.

Při cejchování podle továrního signálního generátoru postupujeme obdobně, jen stupnici můžeme kreslit hustěji než podle multivibrátoru.

Obtížnější je cejchování podle rozhlasových stanic — zvláště na krátkých vlnách.

K tomu potřebujeme tabulku vysílacích stanic s jejich přesnými kmitočty, přijímač, který je schopný je zachytit, milimetrový papír a značnou dávku trpělivosti. Cejchování je tak obtížné, a je proto lépe vypůjčit si signální generátor a cejchovat podle něj.

Jakmile jsou stupnice zjištěny a nakresleny, je práce stavitele skončena a nový přístroj obohatil jeho laboratoř.

Jen je třeba upozornit, aby se na stupnicích nezapomněla označit poloha zavřeného ladicího kondensátoru — to umožní snadné vymýcení natočení knoflíku proti hřídelce ladicího kondensátoru.

Také je občas nutno zkontrolovat, zda cejchování stupnic „sedí“ — neboť vše se mění časem a tedy i hodnoty oscilačních obvodů — doladění je však snadné, neboť doladovací orgány jsou snadno přístupné. Všem těm, kteří si podle tohoto návodu svůj signální generátor přestaví a hlavně těm, kteří si jej podle něj nově postaví přeje autor, aby s přístrojem byli tak spokojeni, jako je sám.

MEZINÁRODNÍ RYCHLOTELEGRAFNI ZÁVODY SOVĚTSKÝCH A BULHARSKÝCH RADIOTELEGRAFISTŮ

Ve dnech 27. října až 9. listopadu se konaly v Moskvě mezinárodní závody bulharských a sovětských rychlotelegrafistů. Závody se konaly v budově Ústředního aeroklubu V. P. Čkalova. Hlavním soudcem byl soudce Vsesvazové kategorie pro radioamatérský sport Z. V. Topuria. Podmínky závodů byly tyto:

Program závodů:

- Přijímání šifrovaných radiotelegramů sluchem se zápisem textu rukou rychlostí od 140 značek za minutu výše.
- Přijímání radiotelegramů v otevřené řeči sluchem se zápisem rukou rychlostí od 140 značek za minutu výše.
- Přijímání radiotelegramů s číselným textem sluchem se zápisem textu rukou s rychlostí od 140 značek za minutu výše.
- Přijímání radiotelegramů v otevřené řeči sluchem se zápisem na psacím stroji rychlostí od 180 značek za minutu výše.
- Přijímání číselných radiotelegramů sluchem se zápisem textu psacím strojem rychlostí od 180 čísel za minutu výše.
- Vysílání písmenného textu rukou nejvyšší rychlostí.
- Vysílání číselného textu rukou nejvyšší rychlostí.

Ve všech druzích soutěže se započítávají výsledky jednotlivců i mužstev.

Účastníci soutěže:

Soutěže se účastní mužstva sovětských a bulharských rychlotelegrafistů. Každé mužstvo se skládá z 8 členů, z nichž tři přijímají text na psacím stroji a 5 přijímá radiotelegramy při zápisu textu rukou. Vysílání klíčem provádějí všichni účastníci soutěže. Postup určení výsledků:

Určení výsledků jednotlivců pro každý druh soutěže se provede podle součtu bodů, jež účastníci získají. Celkové umístění v soutěži se určí podle nejmenšího součtu bodů, získaných podle umístění v jednotlivých druzích soutěže.

Pořadí mužstev se určí podle celkového součtu bodů, získaných členy mužstva.

V mužstvu Svazu SSR byla řada vynikajících radioamatérů, přeborníků všesvazových soutěží.

a) Skupina pro zápis textů na psacím stroji:

- I. V. Zavedějev,
- F. V. Rosljakov,
- A. E. Veremej.

b) Skupina pro zápis textu rukou:

- A. K. Volkova,
- V. M. Somov,
- A. G. Rekač,
- N. I. Masalov,
- S. D. Eksler.

V mužstvu Bulharské lidové republiky byli též aktivní radioamatéři, operatři kolektivních stanic.

a) Skupina pro zápis textů na psacím stroji:

- R. J. Kolarov,
- E. A. Dimitrov,
- S. M. Simeonov,

b) Skupina pro zápis textu rukou:

- V. K. Borisov,
- V. K. Michalkov,
- T. S. Nikolov,
- D. K. Ruškov,
- I. V. Ivanov.

Jakmile bude známo konečné umístění, neopomeneme o něm podat zprávu.

ZLEPŠENÍ PŘIJIMAČE E10aK

Jar. Kraus

Na Qsl-listech našich amatérů často čteme: Rx 11 el. super E10aK. Ano, mnoho našich amatérů vlastní tento výborný přijímač, ale již méně je s ním plně spokojeno. A důvod? Malá selektivita. Jsou sice další důvody, proč s ním někteří amatéři nejsou spokojeni, jako malý akustický výkon (celé pásmo na 1/3 otáčky ladícího knoflíku), chybí S-metr atd., ale hlavní je přece jenom malá selektivita. V dnešním článku si ukážeme, jak selektivitu jednoduchým způsobem zvětšíme. Pro ty, kdož mají v zásobě výprodejní krystal 1,46 Mc/s, jsem vyzkoušel jednoduchý krystalový filtr. Sám jsem však zůstal pouze u zjednodušené úpravy bez krystalového filtru, ne snad, že by byla lepší, ale proto, že jsem měl krystal pouze vypůjčený.

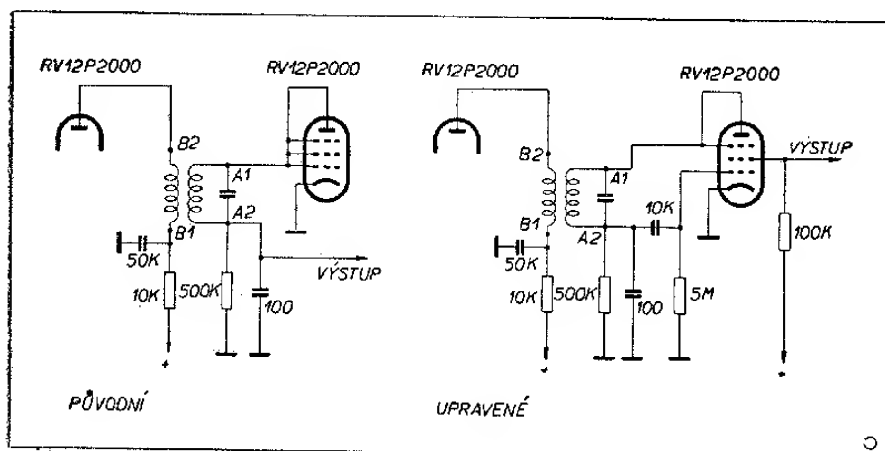
krýt, odšroubujeme stínící kryt a pak odpojíme všechny přívody k mezifrekvenčnímu transformátoru v první přihrádce. Mezifrekvenční transformátor vyjmeme a po odejmutí stínícího krytu odpojíme trimr a nahradíme ho pevným kondensátorem 0,5 pF. Nemáme-li pevný kondensátor 0,5 pF nahradíme ho dvěma dráty pouze jednou skroucenými. Potom mezifrekvenční transformátor opět připevníme na své místo a připojíme správně všechny přívody. Takto pokračujeme v druhé a třetí přihrádce. Nyní nastává nejobtížnější práce z celé přestavby, a to velmi pečlivě a přesně sladění mezifrekvenční na kmitočet 1,46 Mc/s, na kterém si musíme dát velmi záležet, jinak bychom nedosáhli plného výkonu. Připravíme si pomocný

me už v pomocném vysilači. Je lépe používat malého signálu a menšího rozsahu výstupního měřiče. Máme pak jistotu, že se nám stupeň nezahltí a že jej správně sladěme. Totéž provedeme s druhým filtrem, kdy signál přivedeme na mřížku prvního zesilovače a konečně s prvním filtrem, kdy signál přivedeme na směšovač. Signál musíme značně zeslabit; zesílení celého mf zesilovače je velké a snadno se nám může stát, že se silným signálem zahltí. Při sladování můžeme druhý obvod mf transformátoru (t. j. ten, který právě nesladujeme) tlumit připojením kapacity a odporu (asi 10 nF a 30 kΩ), ale není to nutné. Ještě jednou připomínám, že tato práce musí být provedena velmi pečlivě, protože na ní závisí výkon našeho přijímače.

Pro porovnání byla změřena křivka selektivity E10aK před a po úpravě (obr. 3). Zpravidla se udává selektivita při zeslabení na polovinu – t. j. 6 dB. Před úpravou byla selektivita pro 6 dB: 12 kc/s, po úpravě 4,5 kc/s. Do obr. 3 je dále zakreslena křivka selektivity krystalového filtru pro největší selektivitu: 6 dB–400 c/s.

Citlivost E10aK jsem nemohl přesně změřit, protože při vytočení zeslabovače signálního generátoru na nulu bylo na výstupu E10aK asi 5 V. Citlivost po úpravě poklesne velmi nepatrně, naše ucho rozdíl vůbec nepostřehne a výstupní měřič ukázal na výstupu 5 voltů před úpravou, 4,5 voltu po ní. Tedy rozdíl vskutku nepatrný. Vhodné osazení jsem vybíral asi z 35 kusů RV12P2000. Při průměrném osazení klesne výstupní napětí asi na 3 volty. Je to způsobeno podkritickou vazbou mezi obvody (keramické kondensátory 0,5 pF místo 1 pF). Při správné kritické vazbě výstupní napětí nepoklesne. Ovšem selektivita je nyní lepší.

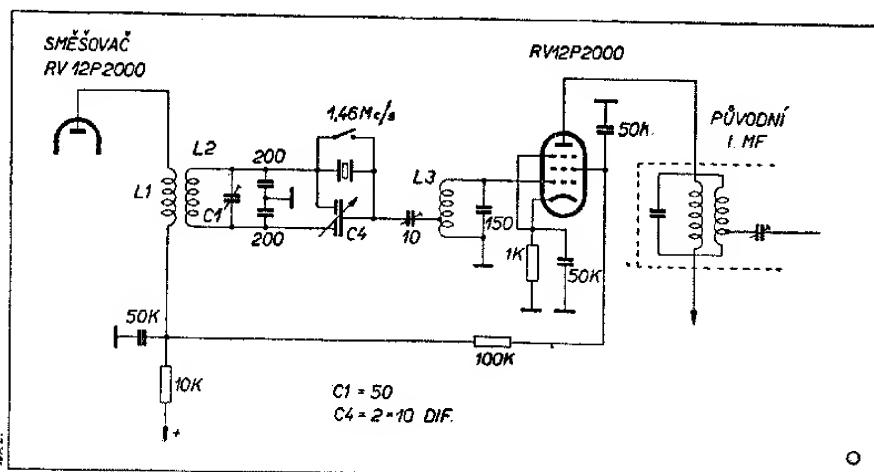
Pro poslech na sluchátkách to bohatě stačí a regulátor citlivosti otevíráme i při nejslabších stanicích asi na polovinu. Pro poslech na reproduktor je to ovšem málo. Proto jsem se rozhodl přidat do E10aK jednu nízkofrekvenční zesilovací triodu. Ne, nemusíte mít strach, že tam budeme přidávat elektronku. Na to jsem zprvu také myslel, ale nemohl jsem pro ni najít vhodné místo. Samotná by se tam ještě někde nenašla, ale patice se nechtěla nikam vejít. Po prostudování zapojení E10aK jsem původní detekční diodu, která měla všechny mřížky spojené s anodou, zapojil jako diodu-



Obr. 1

A nyní k vlastní přestavbě. Z teorie pásmových filtrů víme, že celková křivka – t. j. její šířka a tvar – je závislá na vazbě obou obvodů. V mezifrekvenčních E10aK je tato vazba provedena kapacitně. Malý trimr je vložen mezi živé konce cívek a tím je možno regulovat vazbu. (Při každé změně kapacity trimru je také nutno doladit oba obvody, protože se tím rozladí.) U některých typů E10aK jsou mezifrekvenční transformátory zapojeny jinak: trimr jde ze živého konce první cívky na odbočku druhé cívky, která je asi v jedné třetině závitů počítáno od studeného konce cívky, nebo obě cívky mají odbočku a trimr je zapojen mezi nimi. Ladící kapacita je 200 pF. Q cívky bylo naměřeno asi 200. Pro kritickou vazbu mezi obvody je při uvedených hodnotách potřebná kapacita 1 pF. Trimry, které jsou v mezifrekvenčních transformátorech, mají mít nejmenší kapacitu asi 1,5 pF, ale protože povolené tolerance trimrů jsou –10% + 10%, je to skoro vždy víc 2–3 pF, a to je pro náš účel trochu mnoho. Když jsem pracně naměřil, že počáteční kapacita trimrů se pohybuje okolo 3 pF, vymontoval jsem je a nahradil keramickým kondensátorem 0,5 pF (půl pikofaradu). Vazba je potom mírně podkritická, ale selektivita je větší. Tato celá úprava je po mechanické stránce velmi jednoduchá. Z E10aK sejmem vrchní plechový

vysilač s dobrým zeslabovačem, modulovaný tónovým kmitočtem asi 400 c/s. Nastavíme ho na 1,46 Mc/s a použijeme střídavého voltmetru, který připojíme na výstup E10aK. Signál přivedeme na řídicí mřížku třetího mezifrekvenčního zesilovače a pečlivě sladěme poslední jednoduchý obvod před diodou. Nyní signál přivedeme na řídicí mřížku druhého mezifrekvenčního zesilovače a sladěme třetí mf filtr. Při tom je citlivost E10aK na maximum a signál zmenšuje-

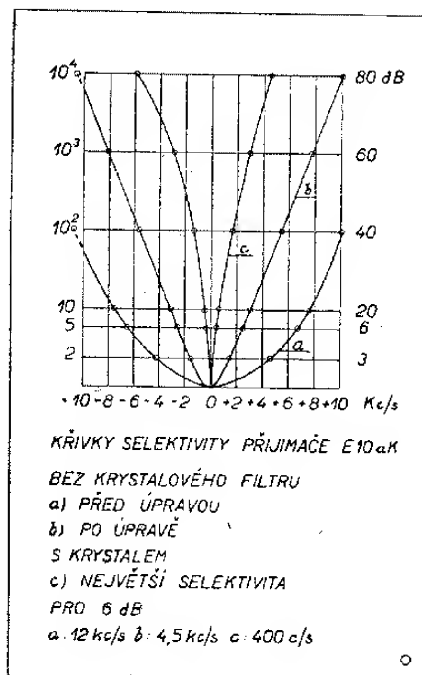


Obr. 2

triodu. Zapojení je na obr. 1. Vše, co k přestavbě potřebujete, jsou dva odpory 5 M Ω a 100 k Ω a kondensátor 10 nF. Nové součástky se nám vejdou pod původní kryt, místa je tam dost. O předpětí řídicí mřížky triody se nemusíme starat, vznikne samočinně mřížkovým proudem triody na vysokém odporu 5 M Ω . RV12P2000 je zapojena takto: řídicí mřížka pentody – řídicí mřížka triody, stínící mřížka – anody triody, brzdící mřížka, a anody pentody – spojeny slouží jako detekční dioda. Vývodní napětí, který šel původně z pracovního odporu diody, připájíme nyní přímo na anodu triody – oddělovací kondensátor je umístěn až před mřížkami koncových triod. Celá úprava je jednoduchá a při přišroubování krytu musíme dát pozor, abychom nezkratovali některý vývod nebo přívod. Po této úpravě je hlasitost mnohem větší i při průměrném nebo horším osazení. Hlasitost stačí i pro reproduktor.

Mezi amatéry se občas vyskytne krystal pro 1,46 Mc/s. Tento krystal se výborně hodí pro E10aK. Zapojení vidíme na obr. 2. Celek jsem namontoval do skřínky 100×100×50 a připojil na horní stranu E10aK. Krystal je vypínatelný (pro zmenšení selektivity). Selektivita je řiditelná od asi 400 c/s do 7000 c/s. Zapojení filtru je obvyklé. L1 je ne laděný vstup do filtru. Cívka je navinuta na kostičce \varnothing 10 mm a má 230 závitů drátu 0,1 mm izolovaného hedvábím, křížově vinuto na šířku 6 mm. Od L2 je vzdálena 4 mm. L2 je vinuta na stejném tělísku jako L1 a má 75 závitů vysokofrekvenčního lanka 20×0,05 mm, křížově vinuto na šířku 6 mm. Jádrem je vloženo a obvod se ladí při zavřeném kondensátoru C1 na 1,46 Mc/s. Zvláštní je kondensátor C4. Má kapacitu 2×20 pF, ale je diferenciální. Je užit jako fázovací kondensátor. Tento kondensátor musí mít malou počáteční kapacitu (1–2 pF), aby při kapacitě držáku krystalu asi 6 pF (naměřena byla 5,8 pF) bylo možno zeslabit rušící signál nad i pod mf kmitočtem. I při montáži musíme dbát, aby nevhodným provedením spojů nebyla tato kapacita zvětšována. Cívka L3 je navinuta na tělísku \varnothing 10 mm a má opět 75 závitů v lanka 20×0,05 mm, křížově vinuto v šířce 6 mm. Odbočka je na 25 závitů od studeného konce. Elektronka RV12P2000 je též umístěna ve skřínce. Celý filtr je zapojen mezi směšovací elektronku a původní první mf transformátor. Selektivita je velmi dobrá. Navíc máme možnost rušící signál zeslabit fázovacím kondensátorem. Čtenáři AR mi jistě prominou stručnost při popisu krystalového filtru, ale ten doporučuji jen vyspělému amatérovi, který si dovede ve všech případech poradit a umí odstranit chyby, které se mu snad během stavby a sladování vyskytnou.

Po těchto úpravách získáváme přijímač, který vyhovuje i na dnešní přeplyně osmdesátce. Pro fonisty má přijímač ještě jednu závadu. Nemá S-metr pro objektivní posuzování síly signálu. S-metr si však můžeme velmi lehce vyrobit, máme-li v zásobě nějaký miliampérmetr. Nejlépe se hodí výprodejní voltmetr pro NiFe akumulátory. Nemá cejchovanou stupnici; rozsah je 2,5 mA a má potlačenou nulu. Tento miliampérmetr si upravíme jako S-metr. Na svorkovnici E10aK rozpojíme svorky E a Ěpf.



Obr. 3

Při připojení miliampérmetru zjistíme, že při ladění zde kolísá proud od 2,2 mA při ladění na silný signál do 4,3 bez signálu. Na svorku Ěpf jsou totiž přivedeny katody preselektoru a l. mf zesilovače, které jsou řízeny AVC. Mezi tyto svorky připojíme nyní náš výprodejní měřič, který jsme dříve zbavili předřadného odporu. Měřidlo upevníme „hlavou dolů“. Nyní při zkratované anteně nařídíme ručku měřidla na konec stupnice, t. j. na plnou výchylku. Tím máme určen bod S-0 bez signálu. Uprostřed stup-

nice bude S 9 a na druhém kraji S 9+60 dB. Stupnice mezi S 0 a S 9 rozdělíme na devět dílů S 1 až S 8. Druhou stranu stupnice na tři díly S 9+20 dB, + 40 dB, + 60 dB. Stupnici nakreslíme tuší na kladívkovou čtvrtku a lakem přilepíme na původní stupnici. Tento způsob nakreslení stupnice není přesný, pokud se týká skutečné síly vstupního signálu, ale vyhoví mnohem lépe než pouhý odhad sluchem. A na konec ještě jedna čistě mechanická úprava. Celý rozsah E10aK 3–6 Mc/s je na 2 a 3/4 otáček ladičského knoflíku, při čemž na pásmo 3,5–3,8 Mc/s připadá pouze 1/3 otáčky. Je to velmi málo a obtížné se ladí – zvláště po uvedené úpravě mf transformátoru. Proto jsem místo původního knoflíku přišrouboval na hřídel ozubené kolečko 240 zubů (dvojkolečko, pro vyrovnání mrtvého chodu) a nad něj pastorek o 20 zubech. Tak jsem získal převod 1:12 a celkový převod od knoflíku až na hřídel ladičského kondensátoru je asi 1:60 – t. zn. 30 otáček na rozsah 3–6 Mc/s. Na osmdesátimetrové pásmo připadá asi 8 otáček a ladění je velmi pohodlné.

Takto upravený přijímač E10aK je citlivý a selektivní a můžeme se na něj za každých okolností spolehnout. Doufám, že tímto návodem posloužím mnohým kolektivním stanicím, které uvedení přijímač mají, ale které s ním nebyly úplně spokojeny. Mnozí amatéři – zvláště RP-posluchači, by však rádi obsáhli s E10aK i jiná pásma než osmdesátku. K tomu účelu může sloužit konvertor. V některém z příštích čísel AR popíši tříelektronkový konvertor, který jsem postavil pro pásmo 10 m. S výměnnými cívkami by však mohl obsáhnout i ostatní pásma. Zatím si udělejte úpravu E10aK, k čemuž vám přeji mnoho zdaru!

ŘEČ SE MLUVÍ

Někteří z amatérů zastávají názor, že na formě, kterou tlumočí svá sdělení ostatním, nezáleží a že stačí, když se „ví, o co jde“. Dochází tak k nepřesnému používání cizích slov a k tvrzení podobného rázu, jako že se v mf zesilovači zesiluje mf kmitočet, místo signál o mf kmitočtu, že předpětí řídicí mřížky vzniká na katodovém odporu průtokem anodového proudu místo katodového (= anodový proud + proud ostatních mřížek) a podobně. Příkladem nedomyšleného používání některých slov je přídavné jméno „normální“, jehož se často užívá ve smyslu běžný, obvyklý, ačkoliv je odvozeno od podstatného jména *norma*, jehož význam každý zná. Stane se pak snadno, že se někdo vyjádří o suché baterii jako o *normálním* článku, co je ovšem nesmysl. V posluchači nebo čtenáři, který nemá základní pojmy zařité, může podobné vyjadřování způsobit zmatek. Kdo pracoval s pionýry, to potvrdí.

O vulgárních výrazech, jako *flaška*, *mikras* a podobně není možno vůbec debatovat, protože by měl mít každý alespoň minimum úcty ke svému jazyku. Nezapomeňme, že podobné nové výrazy a rčení, která zavádějí „odbornosti“, nalezají rychle živnou půdu zvláště mezi mladými soudruly.

Nezapomeňme také, že vlastním úče-

lem každého sdělení ať už ústního, či písemného je skutečně něco sdělit a tomuto záměru má sloužit i forma. Někdo namítne, že je zbytečné se zmiňovat o maličkostech citovaného druhu. Vzpomeňte si však, prosím, na doby svých začátků, kdy jste kolikrát pracně přemýšleli nad podstatou čteného textu, který byl pro vás těžko srozumitelný pro zamotané věty a nepřesné vyjadřování, nebo jehož smysl byl tlumočen více méně učenými slovy. Začátečník nenabíral ještě tak velkou zásobu odborných výrazů a může ztroskotat nebo se odradit článkem, na jehož pochopení by třeba stačil, nebýt těchto záhadných slov. Snažme se tedy mluvit a psát *česky a přesně*. Proč říkat *ekvivalentní*, když se dá říci *rovnocenný* nebo *náhradní* (obvod), proč katodový odpor *blokovatý* kondensátorem, když stejně dobře vyhoví *přemostěný* kondensátorem? Mezi čtenáři jsou i lidé prostí nebo příliš mladí, kterým nejsou běžná některá cizí slova (mimořádně zcela nahraditelná českými), která kdysi byla a pro někoho snad ještě jsou měřítkem „vzdělanosti“. Vždyť o méně pozornosti bude musit věnovat čtenář nebo posluchač formě vašeho sdělení, o to více bude sledovat jeho obsah.

Pavel

UKV OSCILÁTOR S KARUSELEM PRO 86-144-220 Mc/s.

Konstrukce odměněná diplomem I. stupně.

Josef Horák

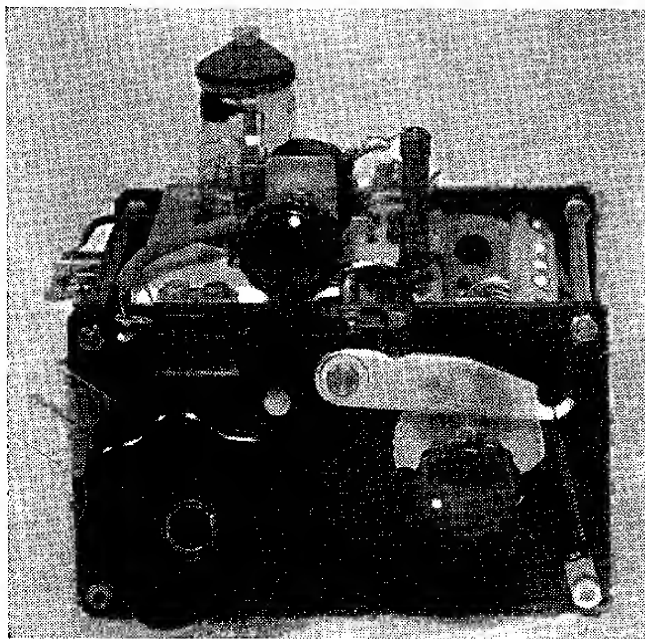
Seznámili jsme se již s mnoha provedeními UKV oscilátorů a každý z nich měl určité klady i nedostatky. Pokusím se popsat oscilátor tentokrát odlišného provedení než bývá u nás zvykem. Je to oscilátor s karuselem. Na myšlenku zhotovení takového oscilátoru přišel jsem při úvaze, co postavit pro Polní den. Aby to bylo zařízení malé, pohotové a pokud možno na více UKV pásem. Aby odpadly manipulace, jako výměna cívek, přesouvání elektroněk, aby byla využita jedna elektronka oscilátoru pro všechna pásma a co nejdůležitějšího – pohotovost okamžitého provozu na kterémkoliv z použitých pásem.

Při takovém provozu, jako je o Polním dnu, ocení jistě každý typ takového zařízení, které pouhým přepnutím karuselu okamžitě pracuje na zvoleném pásmu. Stačí někdy jen rychle proběhnout pásmo a hned víme, co se kde děje a slyšíme-li novou stanici, můžeme hned volat. Předpokládá to zapojení oscilátoru do zařízení přijímač-vysíláč tak, jak to mám já sám provedené. Nevýhodou je, že je nutno přepínat anteny anebo používat jedné anteny i za cenu ztrát na účinnosti. Jako příklad uvádím spojení s tímto zařízením mezi Gottwaldovem a Radhoštěm se stanicí OK2KRT na vzdálenost 50 km, kdy jsem pracoval z mého stálého stanoviště. Pro všechna

tři pásma jsem použil jediné otáčivé směrovky vypočítané pro pásmo 86 Mc/s. Reporty na 86 Mc/s 585, na 144 Mc/s 595 a na 220 Mc/s 575 svědčí o tom, že i na tuto antenu byl výkon dosti slušný, při použití elektronky LD1 na oscilátoru.

Tolik úvodem. Nyní k oscilátoru samému. V podstatě se jedná o oscilátor v zapojení Hartley s elektronkou LD1 a přepínáním jednotlivých rozsahů oscilačního obvodu pomocí karuselového zařízení, které má na třech dlouhých keramických lištách s postříbenými doteky trvale připájeny cívky a mřížkové tlumivky. Na dalších třech dvojicích krátkých keramických lišt jsou přívody od anodového napětí a mřížkového odporu a na druhé straně je pak připájena cívka antenní vazby se dvěma závity. Proti kontaktům na jednotlivých lištách jsou umístěny pérové dotyky, které v poloze, kdy je západka dělicího kotouče zapadlá v zářezu, doléhají na kontakty v lištách jednotlivých rozsahů. Na dlouhé liště jsou krajní dotyky zapojeny na statory otočného kondensátoru a střední dotek na mřížku elektronky. Na levé krátké liště jsou dotyky propojeny na přívod plusu a na přívod mřížkového odporu. Na pravé straně krátké lišty jsou dotyky propojeny na antenní zdířky. Anodová tlumivka je společná pro všechny rozsahy.

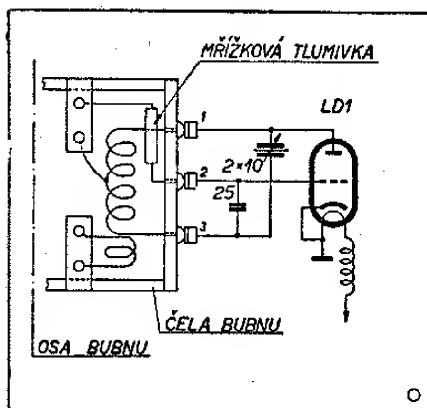
Připojené zapojení obr. 1 s označením,



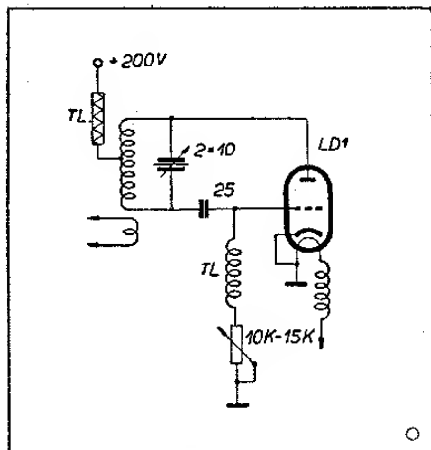
kde jsou jednotlivé části rozpojovány, vysvětlí jistě případné nejasnosti. Obr. 2 znázorňuje schema oscilátoru.

Na obvodu bubnu jsou celkem tři takováto uspořádání s rozdílným počtem závitů na cívkách, případně s jinou mřížkovou tlumivkou. Krajní sběrací pérové dotyky č. 1 a 3 jsou přichyceny další keramickou lištou přímo na statory dvojitého otočného kondensátoru šroubky, kterými je stator pomocí přichytek zajištěn na keramických tyčinkách o \varnothing 6 mm. Sběrací dotek č. 2 je přichycen na liště samostatně a je propojen na řídící mřížku elektronky LD1.

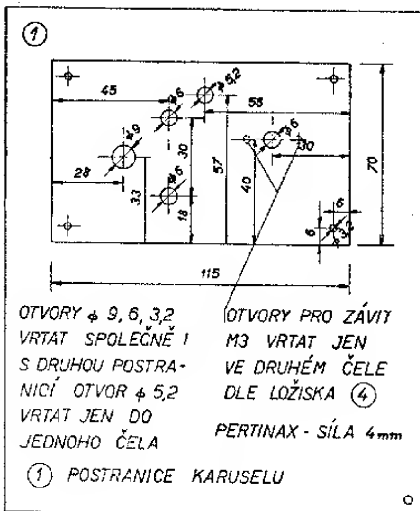
Umístění elektronky provedeme těsně nad pérovými doteky na liště 12, aby spoje vyšly co nejkratší. K tomu účelu jsem použil patice od elektronky RD12TA, kterou je nutno částečně upravit, aby se do ní mohla bezpečně zasunout elektronka LD1. Proti vypadnutí nebo uvolnění elektronky zhotovil jsem raménko z pertinaxu, které je v místě dotyku se skleněnou baňkou elektronky podloženo plstí. Raménko je druhým koncem upevněno na sloupku ve výši elektronky. Na zadní straně konstrukce karuselu za



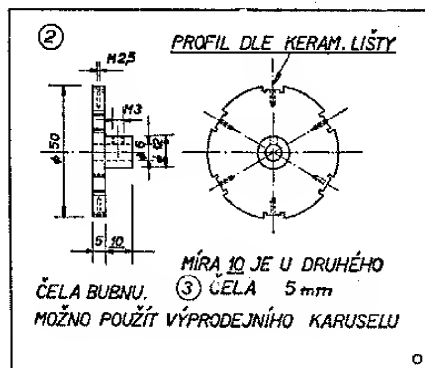
Obr. 1



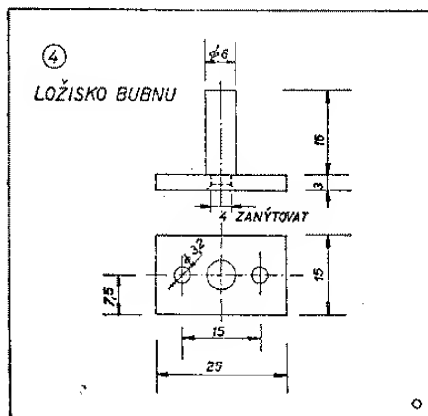
Obr. 2



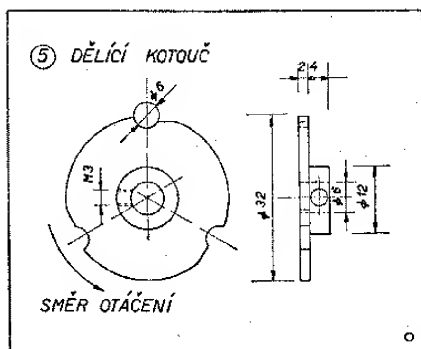
Obr. 3



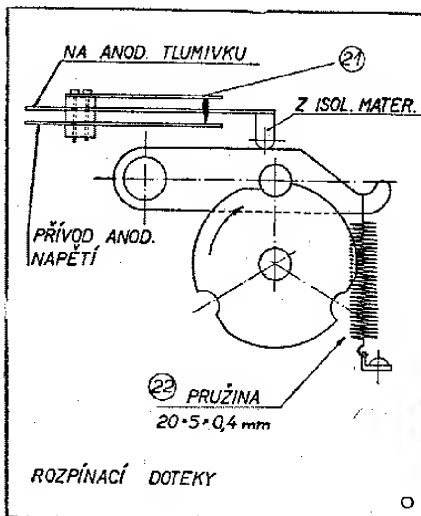
Obr. 4



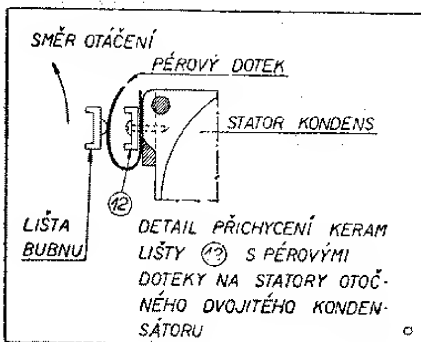
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

otočným kondensátorem je umístěna svorkovnice, která má spájecí očka pro přívod žhavení a anodového napětí. Přívod k anodové tlumivce je veden přes rozpojovací doteky, které jsou uváděny v činnost při přepínání z jednoho rozsahu na druhý, a to tak, že jsou umístěny izolovaně nad páčkou západky, která se při přepínání zdvihá a rozpojuje okruh. Při zapadnutí do zářezu na dělicím kotouči se doteky opět spojí. Tím je umožněno přepínat z jednoho rozsahu na druhý i za provozu oscilátoru. Páčka západky je přitahována do zářezů na dělicím kotouči tažnou pružinou. Doporučuji vložit do otvoru pružiny igelitovou trubičku, která tlumí při přepínání chvění a zvonění pružiny.

Pertinaxové postranice 1. je nejlépe vrtat společně, abychom dodrželi stejné rozteče otvorů. Ostatní součásti jsou patrné z nákresu a domnívám se, že k nim není třeba podrobného výkladu. Celá práce a úspěch jsou závislé na trpělivosti a mechanické zručnosti.

Po stránce elektrické je zapojení oscilátoru běžné. Při seřizování oscilátoru je nutné dbát na nastavení mřížkového proudu a správné napojení anodového přívodu na oscilační cívku. Dále je nutné uzemnit kovové části karuselu do jednoho bodu – na katodu. Obavy, že by volné cívky, které jsou v blízkosti oscilující cívky, odssávaly vysokofrekvenční energii, se ukázaly bezpodstatné. Na zkoušku jsem volné cívky vyjmul z karuselu a nebylo pozorovat žádného rozdílu ve stavu oscilací. Přepne-li se na druhý rozsah, je nutno mřížkovým odporem (drátový potenciometr) upravit mřížkový proud, aby oscilátor nebyl přiveden z rovnováhy. Nastavení pásem na stupnici provádíme na hrubo případnou změnou počtu závitů a jemně změnou průměru cívky nebo profilem drátu.

Keramickou osu otočného kondensátoru je nutno zajistit axiálně nějakými stavěcími kroužky, aby se neposouvala. Lepší způsob je použít dvou kuličkových radiálních ložisek o vnějším profilu 24 mm a otvorem profilu 9 mm, které po předběžném nahřátí na vařiči lebece nasuneme na keramickou osu. Po vychladnutí ložisek v nich osa velmi pevně drží a tím máme i axiální zajištění osy. Použijeme-li ložisek, je nutno v pertinaxových postranicích upravit otvory Ø 9 na Ø 24 mm a to tak, aby ložiska šla do nich těsně namáknout. Toto provedení mám na originále, ale v nákresu je neuvádím proto, že předpokládám potíže se zajištěním takových ložisek.

Data cívek:

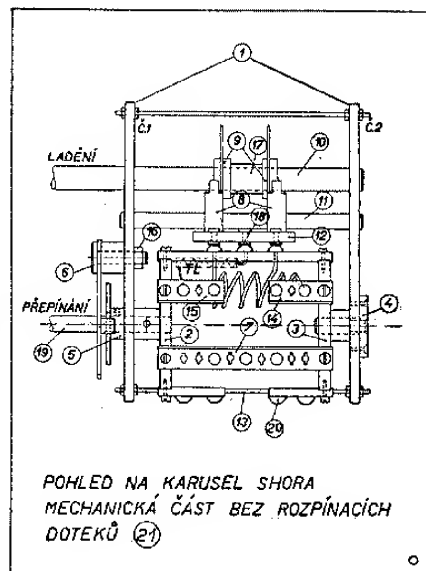
Pásmo 86 Mc/s
10 závitů drátu 1,2 mm na Ø 12 mm, samonosně, délka vinutí 24 mm.

Pásmo 144 Mc/s
5 závitů drátu 1,2 mm na Ø 12 mm, samonosně, délka vinutí 24 mm.

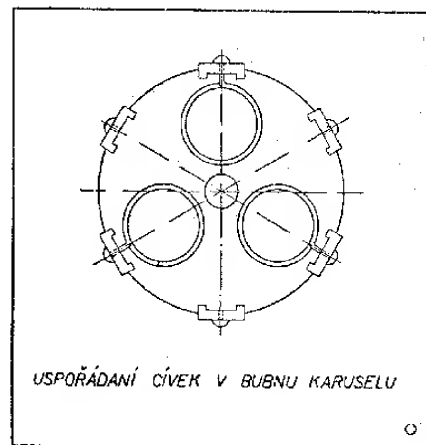
Pásmo 220 Mc/s
2 závity drátu 1,2 mm Ø 12 mm, samonosně, délka vinutí 8 mm.

Antenní vazební cívky mají po dvou závitěch tohož drátu.

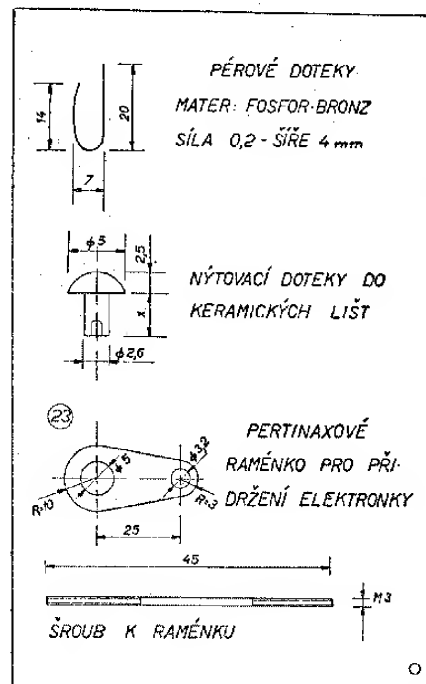
Mřížkové tlumivky pro pásma 86 a 144 Mc/s tvoří drátové odpory 200 Ω. Pro pásmo 220 Mc/s je tlumivka na Ø 3 mm, drát 0,1 mm a délka vinutí 9 mm. Anodová tlumivka je drátový odpor



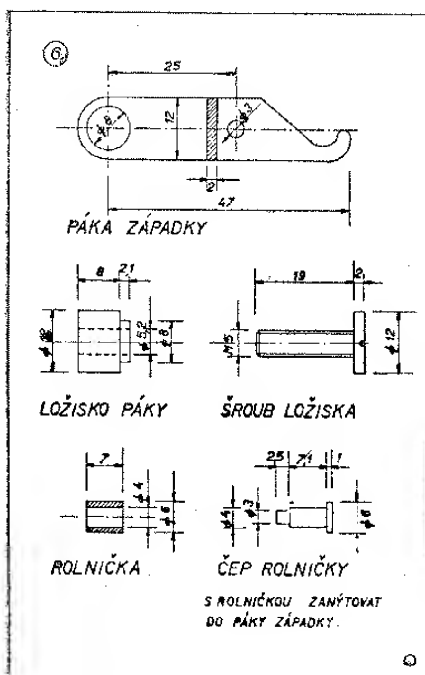
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



200 Ω , stejný pro všechna pásma. Tlumička ve žhavení má 12 samonosných závitů drátu 0,8 mm na \varnothing 5 mm. Při správném seřízení oscilátoru musí kontrolní žárovka v kroužku (4V 300 mA) svítit do běla. Ovšem stává se, že to mnohá z nich nevydrží.

Na konec přejí všem, kdo se pustí do stavby tohoto oscilátoru, mnoho úspěchů a hodně pěkných spojení. Posluchačům pak, kteří mohou tohoto zařízení použít ve svých přijímačích po patřičné úpravě mřížkového odporu přejí mnoho pěkných záberů na UKV.

Rozpis součástí.

- | | |
|--|--------|
| 1. Pertinaxové postrannice rozměru 115 x 70 x 4 mm | 2 ks. |
| 2. Čelo karusel. bubnu (kovové nebo pertinax.) | 1 ks. |
| 3. Čelo karusel. bubnu (má nižší náboj o 5 mm) | 1 ks. |
| 4. Ložisko bubnu | 1 ks. |
| 5. Dělicí kotouč se třemi zářezy | 1 ks. |
| 6. Zařízení západky (skládá se ze 6 součástí) | 1 ks. |
| 7. Keramické lámací lišty a doteky pro cívky | 3 ks. |
| 8. Stator malého frézov. kondens. jednoduchý | 2 ks. |
| 9. Rotor téhož kondensátoru s 1 listem | 2 ks. |
| 10. Keramická osa profilu 9 mm, délky 120 mm | 1 ks. |
| 11. Keramická osa profilu 9 mm, délky 90 mm (ze dvou kusů) | 2 ks. |
| 12. Keram. lámací lišta s pérovými doteky | 1 ks. |
| 13. Rozpěrné šroubky M3 x 95 mm | 4 ks. |
| 14. Keram. lišty s doteky pro antenní vazbu | 3 ks. |
| 15. Keram. lišty s doteky pro převod plusu a mřížk. odporu | 3 ks. |
| 16. Matka M5 | 1 ks. |
| 17. Rozpěrná trubka mezi rotory | 1 ks. |
| 18. Pérové doteky | 7 ks. |
| 19. Železná osa profilu 6 mm délky, 45 mm | 1 ks. |
| 20. Nýtovací doteky | 18 ks. |
| 21. Rozpínací doteky | 1 ks. |
| 22. Tažná pružina | 1 ks. |
| 23. Raménko se šroubkem pro přidržování elektronky | 1 ks. |

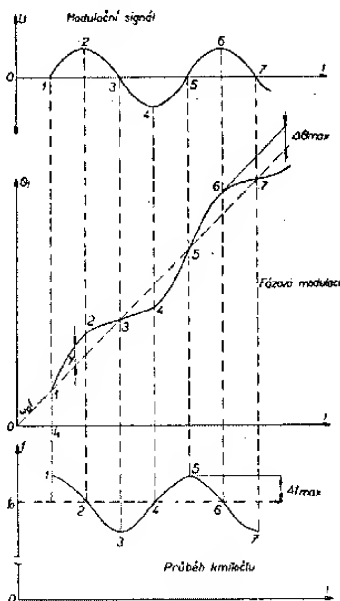
V minulém čísle jsme vysvětlili pojem kruhového kmitočtu ω , a poznali, co je to radián. Také jsme si zopakovali v rychlosti amplitudovou modulaci a přistoupili ke zkoumání otázky fázové a kmitočtové modulace.

Než budeme pokračovat, chtěl bych vysvětlit, proč píšou tak „všedních“ věcí jako je kmitočtová modulace, tak „učení“. Vždyť kmitočtová modulace je ta, při které se modulačním signálem ovládá kmitočet v signálu. Na co tedy psát ještě o fázové a ztrácet při tom tolik s. ov? Bylo už tlumočeno několik připomínek, že je to tema, které je pro amatéry nezajímavé. Protože se na druhé straně setkávám často s řadou dotazů, týkajících se FM, svědčících o neucelenosti názorů na tento druh modulace, pokusím se vysvětlit, pokud lze přístupnou formou, všechny záhady a taje kmitočtové modulace. Uvítal bych proto všechny připomínky z řad čtenářů jak k obsahu, tak i ke způsobu zpracování námětu.

A nyní k věci:

Víme, že fázová modulace vzniká, když ovládáme modulačním napětím vektor A nosné vlny tak, že na chvíli předbíhá a chvíli zůstává pozadu za svou správnou (nemamodulovanou) polohou. Vychylky fáze, které je maximálně schopen a která odpovídá nejsilnějšímu modulačnímu signálu, jaký chceme ještě přenášet, označujeme $\Delta\theta_{\max}$ (v radiánech). Všimněme si obr. 1. Je na něm znázorněn případ, kdy modulační napětí je čistě sinusové. Vysokofrekvenční nosnou vlnu, kterou chceme modulovat fázově, představují u průběhu fáze čárkovaná přímka $\omega_c t$, a u okamžité hodnoty kmitočtu čárkovaná přímka $\omega_c t + \Delta\theta$. Abychom lépe porozuměli obrázku, vysvětlíme si ještě jednu vztah mezi $\omega_c t$ a θ . Vysokofrekvenční nosná vlna počala kmitat v bodě 0, kdy i čas t a celkové uběhnutí fázový úhel θ vychází (v tomto případě nulový). Vektor A v napětí se právě roztáčí. Od tohoto okamžiku počne přibývat uběhnutí dráhy (t. j. fáze vyjádřené v radiánech). Přibývá jí úměrně s časem, jak to označuje přímka $\omega_c t$. Současně (protože fáze přibývá stále rovnoměrně) je i kmitočet stálý, o hodnotě f_0 . Toto znázornuje čárkovaná vodorovná přímka, udávající průběh kmitočtu pro případ, že bychom v signál nemodulovali. Avšak v okamžiku t , počne kmitat modulační napětí a to sinusovým průběhem. Amplitudu kmitů v bodě 2, 4, 6 předpokládáme za maximálně přípustnou. Bude tedy i zdvih fáze v těchto okamžicích maximálně přípustný a bude obnášet $\Delta\theta_{\max}$.

V časový okamžik t , počne vlivem modulace přibývat celkové uběhnutí fázový úhel rychleji, než by byl přibýval bez modulace. Označuje to odchylka průběhu fáze směrem nahoru. Aby mohlo fáze přibývat, musí se kmitočet zvýšit; a to v okamžiku t skokem na hodnotu Δf_{\max} . Jelikož však rychlost přibývání počne klesat, nezůstane ani kmi-



Obr. 1. Fázová modulace sinusovým napětím. Změny fáze odpovídají průběhu modulačního napětí. Změny kmitočtu mají kosinusový průběh.

točet na své hodnotě 1, ale zmenšuje se. V okamžiku 2 přestane již fáze urychleně přibývat, to znamená, že i kmitočet se vrátí na původní výchozí hodnotu f_0 (viz obr. 1). K tomu ale, aby fáze, která předbíhala svoji normální hodnotu $\omega_c t$ o $\Delta\theta_{\max}$, se k ní zase mohla vrátit, jak to vyžaduje modulační kmitočet v úseku 2—3, musí svůj běh zpomalit. Je to, jako když dva sportovci současně vyběhnou. Jeden z nich běží stále stejnou rychlostí, kdežto druhý chvíli předbíhá, pak zpomalí a nechá svého druhu předběhnout, aby pak zase zrychlil své tempo a „dotáhl“ (bod. 5).

Fáze může svůj běh zpomalit jediné, když se zmenší i kmitočet (bod 3). Jasně pozorujeme, že změny kmitočtu při fázové modulaci sinusovým napětím jsou též sinusového průběhu, jenomže okamžik, kdy kmitý prochází osou, se nekryjí. Jsou posunuté o $\frac{1}{2}$ periody proti sobě. V technické praxi to definujeme tím, že říkáme o modulačním napětí a tím i o průběhu změny fáze, že má tvar sinusový, a o okamžité hodnotě kmitočtu, že probíhá kosinusově (kosinusový průběh předbíhá sinusový o 90°).

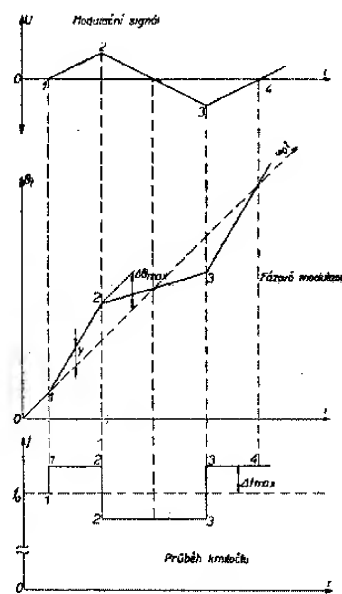
Zvídavý čtenář se jistě nyní táže: hodnotu změny fáze znám, je dána fázovým zdvihem $\Delta\theta_{\max}$, ale jak je to se zdvihem kmitočtovým? Kolik bude obnášet hodnota Δf_{\max} ? Odpověď získáme jednoduchou úvahou. Bude-li modulační napětí kmitat velmi pomalu (na př. $5 \times$ za vteř.), pak má fáze čas $\frac{1}{2}$ vteřiny k tomu, aby předbíhala svou normální hodnotu. Stačí proto, když se kmitočet zvýší jen nepatrně. Naopak, když kmitočet modulačního napětí je vysoký, pak čas, který zbývá fázi, aby předbíhala svou normální hodnotu o $\Delta\theta_{\max}$ je velmi krátký a vyžaduje to podstatně větší změny (zvýšení) kmitočtu. Tuto naši úvahu vyjadřuje následující rovnice

$$\Delta f_{\max} = F \cdot \Delta\theta_{\max} \quad (3)$$

Δf_{\max} je kmitočtový zdvih, vznikající výkyvem fáze o $\Delta\theta_{\max}$ (v radiánech) při modulačním kmitočtu F (je dosazován v cyklech za vteřinu). V této rovnici vychází maximální zdvih kmitočtu Δf_{\max} v cyklech za vteřinu.

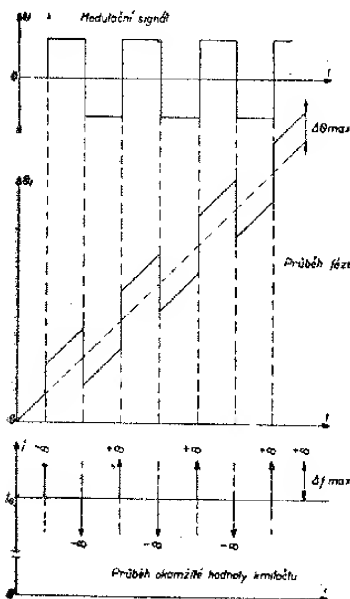
Je patrná zajímavá vlastnost fázové modulace: kmitočtový zdvih, který způsobuje, je přímo úměrný jak amplitudě ($\Delta\theta$ je závislé na amplitudě), tak i na kmitočtu modulačního signálu. Při vysokých tónech (při stejné hlasitosti) je větší tolikrát, kolikrát je i kmitočet vyšší než jiný, nízký. Osvětlíme si to na příkladě. Předpokládáme, že naše zařízení je schopné maximálního neskresleného zdvihu fáze 28.6° . To odpovídá zdvihu právě 0,5 radiánu (1 radián = 57.3°). Při modulačním kmitočtu 50 c/s je frekvenční zdvih právě 25 c/s, kdežto při modulačním kmitočtu 10 kc/s bude již $\Delta f = 5$ kc/s. Předpokladem je stále, že amplituda modulačního napětí je v obou případech stejná.

Jak jsme se již minule zmínili, neznáme detektory, které by byly schopné dávat napětí jiné než přímo úměrné velikosti změny kmi-

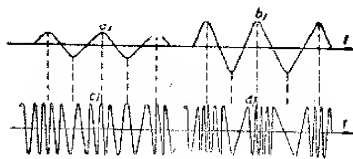


Obr. 2. Fázová modulace trojúhelníkovými kmity.

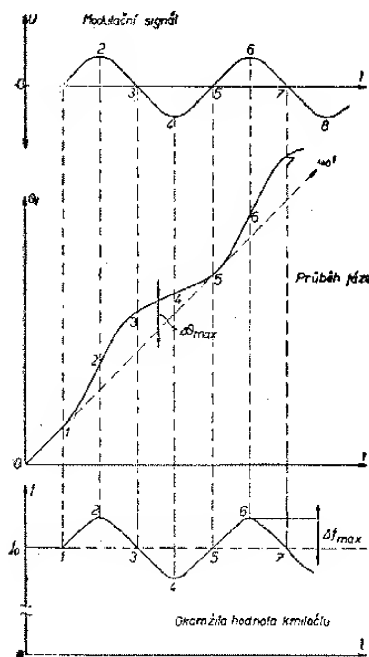
točtu. Měli bychom tedy při fázové modulaci vysoké tóny mnohem hlasitější než nízké. (Pročež mají větší zdvih, je výstupní napětí vyšší!) Aby se tak nestalo, byly by nutné účinné filtry, které by počínaje od na při 50 c/s zeslabovaly vyšší tóny. Výsledné celkové zeslabení výstupního napětí si každý dovede snad-



Obr. 3. Fázová modulace obdélníkovými kmity.



Obr. 4. Kmitočtově modulovaný vf signál; průběh a) odpovídá menší amplitudě modulačního kmitočtu, průběh b) větší.



Obr. 5. Kmitočtová modulace sinusovým napětím. Změny kmitočtu odpovídají průběhu modulačního napětí.

no představit. Museli bychom srovnat hlasitost všech vyšších tónů na úroveň hlasitosti 50 c/s. Tato hlasitost je nevalná vlivem velmi malého zdvihu (25 c/s) proti běžným 75 kc/s u FM.

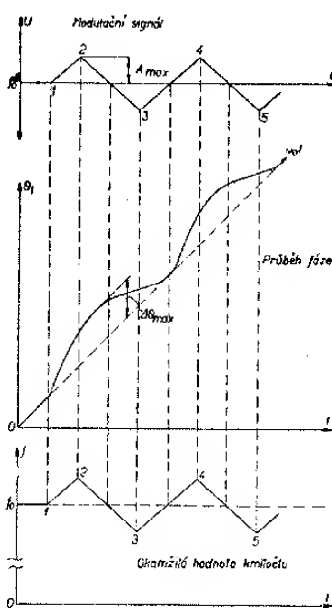
Pro lepší ujasnění všeho, co jsme si právě pověděli jsou zde obr. 2 a 3. Na obr. 2 je modulační napětí trojúhelníkového průběhu. Tomuto průběhu odpovídá i průběh fáze. Zvlášť přehledná je zde závislost změny kmitočtu na modulačním napětí. Pokud fáze urychleně přibývá, je i kmitočet trvale zvýšený, v opačném případě zůstává delší dobu nižší než hodnota f_0 . Na obr. 3 je případ, kdy modulační napětí je obdélníkového průběhu. V tomto případě jsou nutné prudké změny fáze skokem směrem k vyšší i nižší hodnotě. Těchto lze theoreticky dosáhnout jediné tehdy, zvýšíme-li (snížíme-li) kmitočet o nekonečně velikou hodnotu. V údobí mezi těmito skokovitými zvýšeními zůstává kmitočet nadále na stále hodnotě f_0 . Prakticky je ale nemožné získat fázové impulsy s okamžitým náběhem čela, jako nelze dosáhnout nekonečných změn kmitočtu. Znamená to, že praktické výsledky budou v tomto případě vždy více méně pohnutým přiblížením se ideálnímu stavu a budou záviset od toho, jak velký kmitočtový zdvih připustíme.

Rekli jsme si, že při fázové modulaci jsou to změny fázového zdvihu, které věrně sledují změny modulačního kmitočtu a napětí. Amplituda vf signálu zůstává při tom stálá. Fázový zdvih je přímo úměrný amplitudě modulačního signálu a dosahuje při maximálních amplitudách největší hodnoty $\Delta\theta_{max}$. Samozřejmě nezůstává ani průběh kmitočtu beze změny, jenomže jeho hodnota je přímo závislá od změny fáze a ne od změny modulačního signálu.

Zcela obdobně je to i s kmitočtovou modulací (FM). Při ní jsou to změny kmitočtu, které věrně sledují změny modulačního napětí a kmitočtu. Amplituda namodulovaného vf signálu zůstává i zde stálá. Kmitočtový zdvih je přímo úměrný amplitudě modulačního napětí a dosahuje při maximálních amplitudách největší přípustné hodnoty Δf_{max} (obr. 4). Podobně jako při modulaci fázové se mění kmitočet, tak i při kmitočtové modulaci se mění fáze. Její hodnota není již přímo závislá na modulačním signálu, ale vyplývá ze změn, které prochází kmitočet ovládaný modulačním signálem.

Názorně o tom svědčí obr. 5, 6 a 7.

Na obr. 5 vidíme, co nastane, když modulační napětí má sinusový průběh. Předpokládáme opět, že modulační napětí je o maximálně přípustné amplitudě. Pak i změna kmitočtu, kterou způsobí, bude největší možná, t. j. Δf_{max} a bude sinusového průběhu. Hodnota zdvihu fáze je tentokrát závislá od plochy ohraničené křivkou okamžité hodnoty kmitočtu. Představte si to tak, jako kdyby celá délka osy, kolem které sinusovka kmitá (hodnota f_0) byla rozdělena na velké množství krátkých délkových úseků. Nyní byste na konci každého malého délkového úseku vztyčili kolmici od osy až k vlastní obalové křivce (sinusovce). Tím by vám vzniklo veliké množ-



Obr. 6. Kmitočtová modulace trojúhelníkovými kmity.

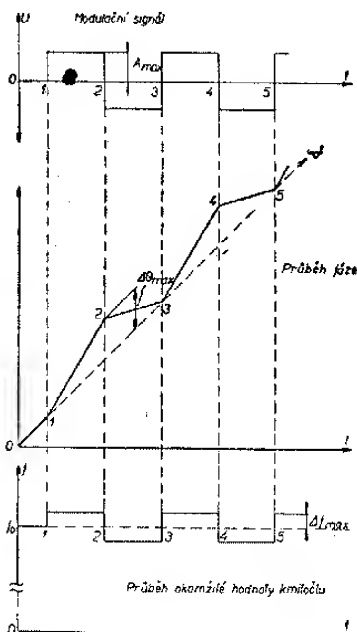
ství obdélníků, které by byly všechny stejně široké, ale různé dlouhé, podle toho, jak daleko se obalová křivka vzdálila od osy. (Na jedné straně jsou omezeny do délky osou f_0 , na druhé křivkou.) Podle délky by ale měly různé velikou plochu. A teď si představte, že známe naprosto přesně plochu každého jednotlivého malinkého obdélníčku a postupně, počínaje okamžikem t_1 , je sečítáme, a to tak, že nejprve sečteme plochu prvního a druhého obdélníčku, k výsledku přičteme třetí, k výsledku opět čtvrtý atd. Pak každý součet představuje určitou úměrnou hodnotu změny fáze. Od bodu 1 počne přibývat plochy až v bodě 3 bude největší. V tom okamžiku bude i fáze mít největší odchylku (zdvih) od své běžné hodnoty $\omega_0 t$.

Poté křivka hodnoty kmitočtu přejde na druhou stranu osy a plocha, kterou počne vymezovat, se odečítá od plochy právě vymezené. V důsledku toho zmenšuje se i zdvih fáze. V bodě 5 jsou si obě plochy rovné, výsledná plocha je nulová a i hodnota fáze obnáší $\omega_0 t$, jako kdyby nebylo modulace.

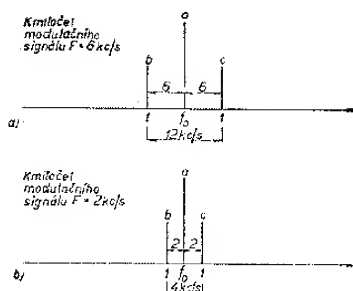
Ještě lépe je to patrné z obr. 7. Zde modulační napětí je obdélníkového průběhu. Změny kmitočtu sledují tento průběh. V okamžiku 1 se kmitočet zvýší a zůstává zvýšený do okamžiku 2. Fáze za tu dobu narůstá rovnoměrně urychleně, protože plocha, kterou křivka okamžité hodnoty kmitočtu vymezuje, přibývá také rovnoměrně. Je to obrácený případ, který již známe z obr. 2, jenomže tenkrát bylo modulační napětí trojúhelníkové a modulovali jsme fázové. Výsledky v průběhu fáze a kmitočtu jsou ale stejné. V okamžiku 2 klesne kmitočet pod svou normální hodnotu a setrvává na ní. Fáze se počne zpomalovat, až v bodě 3 dosáhne opět své původní hodnoty $\omega_0 t$. Plochy vymezené křivkou průběhu okamžité hodnoty kmitočtu jsou stejné, ale opačného znaménka. Výsledek je nulová plocha a hodnota fáze zpět na své nemodulované hodnotě $\omega_0 t$. Dostáváme se k tomuto závěru: můžeme jasně říci, jaký je rozdíl mezi kmitočtovou a fázovou modulací. Při fázové modulaci odpovídá průběh fáze přímo modulačnímu signálu. Velikost změny fáze je přímo úměrná hlasitosti modulace a dosahuje maximální hodnoty $\Delta\theta_{max}$ při nejvyšších přípustných amplitudách modulačního signálu. Amplituda namodulovaného signálu vf zůstává stále nezměněná.

Při kmitočtové modulaci je to kmitočet, který prochází tyto změny. Velikost změn kmitočtu (zdvih kmitočtu) je závislá od amplitudy modulačního signálu a dosahuje maximální hodnoty Δf_{max} , když je i hlasitost modulace největší. Amplituda namodulovaného vf signálu zůstává stejná a nemění se.

Vztah mezi fází a kmitočtem lze vyjádřit takto: okamžitá hodnota kmitočtu (t. j. kmitočet, s kterým vf signál kmitá v právě uvažovaném, velmi krátkém časovém úseku) je závislá od rychlosti, s jakou právě v tom okamžiku přibývá fáze. Přibývala-li fáze pomalu, je zdvih kmitočtu nižší, než když fáze přibývá



Obr. 7. Kmitočtová modulace obdélníkovými kmity.



Obr. 8. Postranní pásma při amplitudové modulaci.

rychleji. Při menší odchylce kmitočtu od hodnoty f_0 bude plocha, kterou křivka okamžité hodnoty kmitočtu uzavírá s osou f_0 , menší než by byla v případě, kdy kmitočtová odchylka je větší.

Odpovídá tedy zpomalenému náběhu fáze menší plocha, kterou uzavírá křivka znázorňující okamžitou hodnotu kmitočtu. Je tomu i naopak, takže z plochy uzavírané křivkou okamžité hodnoty kmitočtu lze určit i průběh fáze.

(Nezbývá, než abychom naše poznatky ještě formulovali matematicky. Nemá smysl uvádět složité rovnice, jen si připomeneme, že rychlost změny nějaké veličiny v závislosti na čase se udává první derivací, kdežto plochu omezenou nějakou křivkou vypočítáváme integrací. Odpovídá tedy kmitočtu derivaci fáze, kdežto fáze je integrálem kmitočtu.

Při fázové modulaci modulujeme signálem přímo fázi v napětí, při kmitočtové vlastně pak její první derivaci. Existuje nekonečná řada takto theoreticky možných úhlových modulací. Při dalších modulujeme modulačním napětím druhou, třetí až n -tou derivací fáze. Souhrnný název pro všechny právě popsané způsoby modulace je úhlová modulace. Fázeová a kmitočtová jsou jen dva případy, které nabývají praktického významu.

Zbývá ještě vyřešit otázku postranních pásem.

Při amplitudové modulaci vznikají dvě postranní pásma okolo nosného kmitočtu ve vzdálenosti rovné kmitočtu modulačního signálu. Jejich velikost (amplituda) je závislá od hlasitosti amplitudy modulačního signálu. Nacházejí se na kmitočtu rovném součtu a rozdílu kmitočtu nosného s kmitočtem modulačním. Celková šíře pásma potřebná k přenosu tohoto modulovaného v signálu rovná se dvojnásobku kmitočtu modulačního signálu (obr. 8), 12 kc/s při modulačním signálu 6 kc/s, nebo 4 kc/s při $F = 2$ kc/s. Je-li v modulačním signálu obsaženo 6 sinusových kmitů, bude i 6 párů v postranních pásmech.

U kmitočtové modulace je situace zcela jiná. Vzniká zde celá řada postranních pásem, i když modulační signál je čistě sinusového

průběhu. Tato postranní pásma jsou symetricky rozdělena kolem nosného kmitočtu a jsou od sebe vzdálena právě o kmitočet modulačního signálu, takže první jsou vzdálena od nosné vlny o hodnotu F , druhá o $2F$, atd. Svým velkým počtem se stávají postranní pásma hlavním nositelem modulačního výkonu a každé jednotlivé pásmo je důležitou součástí, nutnou při příjmu kmitočtové modulovaného signálu.

Počet i amplituda postranních pásem nejsou vždycky stejné a mění se podle hlasitosti a kmitočtu modulačního signálu.

Proč bychom měli theoreticky počítat s nekonečně velkým počtem postranních pásem, což je nejvýše nepohodlné, budeme nadále brát v úvahu pouze ta pásma, která mají amplitudu rovnou nebo větší než 2% nemodulované nosné (střední) vlny. Šíře pásma, kterou bude naše zařízení muset přenášet, je dáno kmitočtovým rozpětím postranního pásma, které právě se rovná nebo je větší než 2% amplitudy středního kmitočtu (ve stavu nemodulovaném).

Na obr. 9 je znázorněno takovéto spektrum kmitočtů pro kmitočtové modulovaný v signál. Velikost zdvihu je 30 kc/s v obou případech. Bude tehdy, jsou-li amplitudy modulačního kmitočtu pro oba případy stejné. Příklad a) nastane, když modulační signál je o kmitočtu 6 kc/s. Na první pohled je zarážející, že šířka kmitočtového spektra a tím i potřebná šíře pásma je větší, než dvojnásobný kmitočtový zdvih, jak bychom snad v prvním okamžiku očekávali. Dále vidíme, že pásma jsou symetricky rozložena okolo středního kmitočtu a že jsou vzdálena od sebe právě o 6 kc/s. Zaujímá nás také skutečnost, že pásma 1, 3, 4 a 5 mají větší amplitudu, než zbytek středního kmitočtu. Teprve deváté a další pásma nabývají tak malých hodnot, že je můžeme zanedbávat. Z toho vychází potřebná šíře pásma na plných 84 kc/s.

Zcela jinak vypadá situace, změníme-li modulační kmitočet na 2 kc/s. Pásma jsou teď rozložena po 2 kc/s symetricky na obě strany a teprve 19. a další pásma vykazují amplitudy menší než 2%. Přitom ale střední kmitočet má amplitudu pouhých 1,4%. Také potřebná šíře pásma se poněkud zúžila, ale zůstává stále větší než dvojnásobek kmitočtového zdvihu, a to 72 kc/s. Docházíme k poznání, že při modulačním kmitočtu 6 kc/s je třeba přijímat 7 postranních pásem po 6 kc/s, tedy celkem 2×42 kc/s. Vidíme, že šíře přeneseného pásma je závislá především na amplitudě modulačního signálu a daleko méně na jeho kmitočtu a že největší šíře pásma bude třeba pro maximální hlasitý (s max. amplitudou) nejvyšší kmitočet. Všechny nižší kmitočty a menší amplitudy modulačního signálu si vyžadují užšího kmitočtového spektra. Toto spektrum však nikdy nemůže být užší než dvojnásobný kmitočtový zdvih.

Pro kmitočtovou modulaci se zdvihem ± 75 kc/s a maximálním přeneseným kmitočtem 15 kc/s je nutné počítat s pásmem rovným nebo širším než 210 kc/s.

Vidíme, že jak počet postranních pásem, tak i jejich amplituda se řídí podle nějakého velmi

složitého zákona. Tento zákon je formulován v t. zv. Besselových funkcích. Byly vytvořeny v r. 1824 při studiu pohybu nebeských těles. V praxi se užívají v podobě tabulky (I a II). Abychom však mohli těchto tabulek používat, je nutno nějakým způsobem vyjádřit závislost kmitočtového zdvihu na modulačním kmitočtu. Tato závislost se vyjadřuje poměrem kmitočtového zdvihu (který je závislý na amplitudě modulačního napětí) k modulačnímu kmitočtu a označuje se písmenem K ; je to t. zv. modulační index.

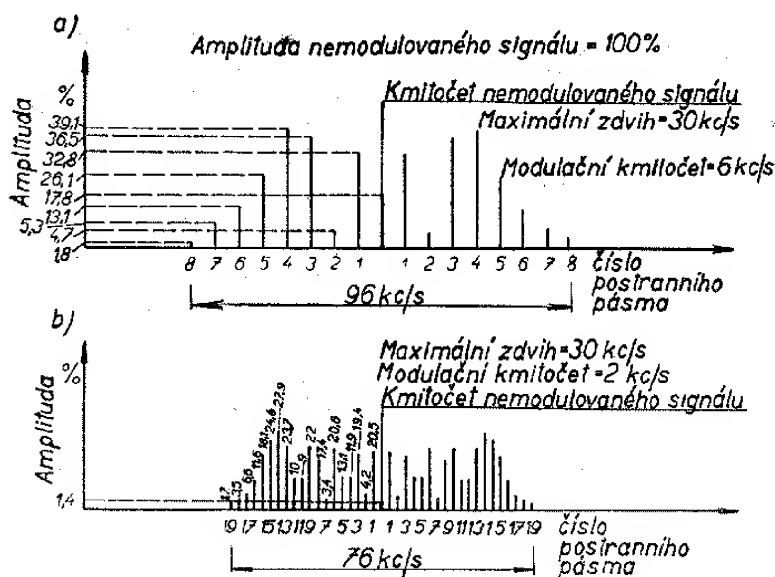
$$K = \frac{\Delta f \text{ max}}{F} \quad (4)$$

Tato hodnota, t. j. modulační index je velmi důležitou veličinou, která zastává při FM úlohu modulačního faktoru při modulaci amplitudové. Kdybychom chtěli udávat velikost kmitočtové modulace jen podle kmitočtového zdvihu Δf (jako hloubku modulace při AM), nic bychom tím neřekli, neboť velikost zdvihu je závislá pouze a jediné na amplitudě modulačního napětí. Pokud bychom nevěděli také při jakém kmitočtu modulace nastane, nemohli bychom z toho vyvodit žádné závěry. Hodnota modulačního indexu je nejen nutná pro používání tabulek I a II, při zjišťování potřebné šíře pásma, ale udává také, jak si vysvětlíme ještě dále, jak veliký je fázový zdvih v radiánech při kmitočtové modulaci.

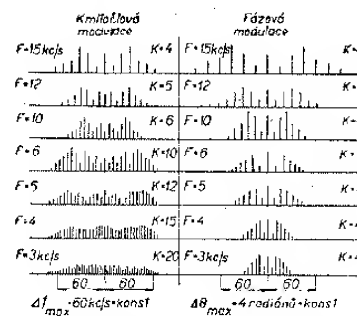
V tabulkách jsou pod „n“ označena pořadová čísla postranních pásem. Hodnota ve svislých sloupcích udává amplitudu postranních pásem v %, vztažených na amplitudu nemodulované (střední) nosné vlny pro určitý modulační index K . V tab. II pro hodnoty větší než 1 vidíme, že některé hodnoty jsou záporné. To znamená, že postranní pásmo nebo nosný (střední) kmitočet má sice amplitudu tolik a tolik % amplitudy nemodulovaného v signálu, ale že se současně fázově otočil o 180° proti tomuto signálu. Byl-li průběh původní sinusovky v signálu ke kladným hodnotám, pak postranní pásmo se záporným znaménkem právě nabíhá na hodnotu zápornou. Z tab. I vidíme, že pro modulační indexy menší než $K = 0,5$ jsou to jen 2 postranní pásma, která mají amplitudu větší než 2% a tím i určitou důležitost. Všechna další pásma jsou o amplitudě menší než 2%, z nosné. V tomto případě se kmitočtové modulovaný signál silně podobá signálu amplitudově modulovanému.

Malých modulačních indexů dosáhneme jen je-li modulační signál slabý a tím i zdvih kmitočtu malý. Tedy na př. $K = 0,4$ bude při kmitočtu 2 kc/s tehdy, bude-li zdvih pouze 800 c/s. Vzniknou při tom dvě postranní pásma o $f_0 \pm f$ mod. Tedy potřebná šíře pásma celkem 4 kc/s což je daleko více než $2 \times \Delta f$, t. j. 2×800 c/s = 1,6 kc/s. Při téže kmitočtu, ale ještě slabším modulačním signálu se pouze zmenší zdvih (a v důsledku toho i modulační index K) a nepoměr mezi šíří pásma a dvojnásobným zdvihem ještě vzroste. Tak na př. pro $K = 0,01$ bude zdvih již jen 20 c/s (pro $f = 2$ kc/s). Takže potřebná šíře pásma bude $100 \times$ větší než dvojnásobný zdvih.

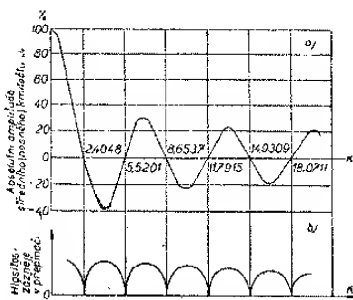
Při stoupající hlasitosti roste i kmitočtový zdvih a je na př. pro $K = 15$, Δf roven 30 kc/s (viz obr. 9!). Dvojnásobný zdvih je 60 kc/s a potřebná šíře pásma 72 kc/s, tedy pouze 1,2krát větší. Z toho vyplývá, že čím je modulační index větší, tím více se potřebná šíře pásma (šíře kmitočtového spektra) blíží hodnotě dvojnásobného zdvihu. Bude tomu tak, když silně zvýšíme kmitočtový zdvih při stálém modulačním kmitočtu. Avšak obvykle bývá udáván přesně největší přípustný kmitočtový zdvih (na př. ± 75 kc/s max). Pak modulační index závisí od kmitočtu modulačního signálu a (za předpokladu že modulační signál je stále o maximálně přípustné amplitudě) roste s klesajícím modulačním kmitočtem. Pro nejnižší kmitočty nabývá nej-



Obr. 9. Postranní pásma při kmitočtové modulaci.



Obr. 10. Vztah mezi modulačním indexem, rozložením postranních pásem a zdvihem kmitočtu a fáze.



Obr. 11. Závislost amplitudy nosného (středního) kmitočtu na modulačním indexu.

Tabulka I Besselovy funkce pro $K < 1$. Amplitudy postranních pásem v %

Postr. pásmo n	K = 0,1	K = 0,2	K = 0,3	K = 0,4	K = 0,5	K = 0,6	K = 0,7	K = 0,8	K = 0,9	K = 1
0	99,75	99,—	97,76	96,04	93,85	91,20	88,12	84,63	80,75	76,52
1	4,99	9,95	14,83	19,60	24,23	28,67	32,9	36,88	40,59	44,01
2	—	—	1,12	1,97	3,06	4,37	5,88	7,58	9,46	11,49
3	—	—	—	—	—	—	—	1,02	1,44	1,96

V této tabulce jsou uvedeny pouze hodnoty větší než 1 %

větších hodnot. Tak na př. pro 15 kc/s modulační signál způsobující kmitočtový zdvih ± 75 kc/s vychází $K = \frac{75}{15} = 5$. Při tomto zdvihu (t. j. 75 kc/s a modulačním signálu třeba 500 c/s je ale K již $= \frac{75}{0,5} = 150$. Pro modulační signál 50 c/s je modulační index dokonce 1500. Pro $K = 100$ a více lze považovat za potřebnou šíři pásma s postačující přesností dvojnásobek zdvihu (t. j. 150 kc/s celkem). Při 15 kc/s modulaci (t. j. $K = 5$) vidíme z tab. II, že je třeba počítat se 7 postranními pásmy. Znamená to celkovou šířku kmitočtového spektra $2 \times 7 \times 15$ kc/s = 210 kc/s tedy značně více než dvojnásobek kmitočtového zdvihu. Vidíme tedy ještě jednou jaký je vztah mezi potřebnou šíří pásma a modulačním indexem.

Vraťme se ještě na okamžik k rovnici č. 4.

$$K = \frac{\Delta f_{\max}}{F}$$

a rovnici č. 3

$$f_{\max} = \Delta\phi \max F$$

Dosadíme-li jednu do druhé, vyjde nám:

$$K = \frac{\Delta\phi \max F}{F} = \Delta\phi \max$$

Je to velmi zajímavý poznatek, který praví, že zdvih fáze v radiánech při kmitočtové modulaci je roven modulačnímu indexu!

Naše právě získané vědomosti se počínají

prolínat. Nečiní nám již potíží si tento zjev v duchu představit. Při určitém potřebném kmitočtovém zdvihu a na př. 15 kc/s modulačním signálu trvá jedno kmitnutí okamžité hodnoty kmitočtu asi 67 μ s tedy velmi krátce. Stejně krátký čas má i fáze k tomu, aby proběhla jedním svým cyklem změn. Musí za jednu periodu modulačního napětí sledovat změnu kmitočtu (t. j. zdvihu) určitou rychlostí předbíhání a zpoždování. Protože kmitočtový zdvih zůstává při nízkých kmitočtech při stejné amplitudě modulačního signálu stejný, jako při vysokých, musí fáze mít i při nízkých kmitočtech, kdy doba jedné periody je poměrně dlouhá, stále stejnou rychlost změny! Dosáhne toho jedině tehdy, když úměrně s klesajícím kmitočtem bude prodávát větší změny (bude předbíhat a zpoždovat se o větší počet radiánů).

mu indexu 4. To znamená, že fáze se mění o 4 radiány. Předpokládáme, že i fázová modulace vykazuje maximální fázový zdvih $\Delta\phi_{\max}$ 4 radiány. Pak není rozdílu mezi kmitočtovou a fázovou modulací, počet postranních pásem je stejný.

Situace se však úplně změní, když počneme zmenšovat modulační kmitočet. U modulace kmitočtově zůstává vlivem stále stejné amplitudy modulačního signálu stálý kmitočtový zdvih, kdežto u fázové zůstává stálý zdvih fáze. Proto musí u kmitočtové modulace s klesajícím modulačním kmitočtem dělat fáze delší výpady, musí proběhnout delší dráhu v radiánech, aby si zachovala stále stejnou rychlost předbíhání a zpoždování (podmínka stále stejného kmitočtového zdvihu). To se rovná většímu modulačnímu indexu. Šíře potřebného kmitočtového pásma zaplněného postranními pásmy se mění jen velmi málo.

Zato u fázové modulace zůstává zdvih fáze stále stejný (jako když běžec předbíhá a zůstává pozadu o stále stejný kus dráhy). S klesajícím kmitočtem se pak zmenšuje jen zdvih (tvar postranních pásem zůstává stejný, s klesajícím kmitočtem se pouze zužují mezery mezi pásmy. Celkový tvar, rozdělení a počet však zůstává stejný). Je to, jako když náš běžec teď předbíhá a zpožduje se pomalejším tempem, protože provádí své změny na stále stejném úseku dráhy a méně častým opakováním změn získává více času na každou. Nemusí tedy tolik pospíchat. Odpovídá to menšímu kmitočtovému zdvihu (pomalejší změny rychlosti fáze odpovídá menšímu zdvihu kmitočtu).

A nakonec si všimneme ještě jedné zvláštnosti FM. Když pozorně prohlédneme tabulku II, zjistíme, že v některých případech základní (střední) kmitočet je velmi malý. Skutečně nastávají případy, kdy nosný kmitočet mizí úplně.

Průběh amplitudy nosného (středního) kmitočtu v závislosti na modulačním indexu K je znázorněn na obr. 11. Vidíme, že při modulačním indexu 2,4048 nám po prvé zmizí úplně nosný kmitočet. Po druhé se tak stane při modulačním indexu 5,5201 atd. Ziskáváme tím možnost jednoduchým a poměrně málo známým způsobem velmi přesně měřit zdvih frekvence modulovaného vysílače. Je k tomu třeba jen přijímač, který lze naladit na nosný střední kmitočet vysílače, a který vykazuje dostatečně úzké pásmo v mezifrekvenčních obvodech (maximálně 500 c/s. Je tedy třeba komunikačního přijímače s krystalem v mezifrekvenci).

Nejlépe bude, když uvedeme příklad. Máme amatérský vysílač pro úzkopásmovou FM (15 kc/s), který chceme správně nastavit, abychom nepracovali s větším zdvihem než je přípustný. Potřebujeme znát, jaké hodnoty amplitudy může dosáhnout modulační signál, aby byl tento požadavek splněn. Potřebujeme ještě znát, jaký bude nejvyšší kmitočet u modulaci. Jelikož se jedná o amatérské zařízení, nebude přicházet v úvahu kmitočet vyšší než na př. 4 kc/s. Kmitočty vyšší potlačíme vhodným filtrem.

Znamená to pak, že máme pro nejvyšší kmitočet modulační index $K = \frac{15}{4} = 3,75$. To je

Tabulka II Besselovy funkce pro modulační indexy více než $K = 1$. Hodnoty amplitudy postranních pásem v % pro K

n	K = 1	K = 2	K = 3	K = 4	K = 5	K = 6	K = 7	K = 8	K = 9	K = 10	K = 11	K = 12	K = 13	K = 14	K = 15
0	76,52	22,39	-26,01	-39,71	-17,76	15,06	30,01	17,17	-9,03	-24,59	-17,12	4,77	20,69	17,11	-1,42
1	44,01	57,67	33,91	-6,60	-32,78	-27,67	-0,47	23,46	24,53	4,35	-17,68	-22,34	-7,03	13,34	20,51
2	11,49	35,28	48,61	36,41	4,66	-24,29	-30,14	-11,30	14,48	25,46	13,90	-8,49	-21,77	-15,20	4,16
3	1,96	12,89	30,91	43,02	36,48	11,48	-16,76	-29,11	-18,09	5,84	22,73	19,51	00,33	-17,68	-19,40
4	—	3,40	13,20	28,11	39,12	35,76	15,78	-10,54	-26,55	-21,96	-1,50	18,25	21,93	7,62	-11,92
5	—	—	4,30	13,21	26,11	36,21	34,79	18,58	-5,59	-23,41	-23,83	-7,35	13,16	22,04	13,05
6	—	—	1,14	4,91	13,10	24,58	33,92	33,76	20,43	-1,45	-20,16	-24,37	-11,80	8,12	20,61
7	—	—	—	1,52	5,34	12,96	23,36	32,06	32,75	21,67	1,84	-17,03	-24,06	-15,08	3,45
8	—	—	—	—	1,84	5,65	12,80	22,35	30,51	31,79	22,50	4,51	-14,10	-23,20	-17,40
9	—	—	—	—	—	2,12	5,89	12,63	21,49	29,19	30,89	23,04	6,70	-11,43	-22,00
10	—	—	—	—	—	—	2,35	6,08	12,47	20,75	28,04	30,05	23,38	8,50	-9,01
11	—	—	—	—	—	—	—	2,56	6,22	12,31	20,10	27,04	29,27	23,57	9,99
12	—	—	—	—	—	—	—	—	2,74	6,34	12,16	19,53	26,15	28,55	23,67
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,08	2,90	6,43	12,01	19,01	25,36
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,19	3,04	6,50	11,88	18,55
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,30	3,16	6,56	11,74
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,40	3,27	6,61
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,49	3,37
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,58
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,66

V této tabulce jsou uvedeny pouze hodnoty větší než 1 %

nejnižší hodnota K , která se vyskytne ve vysilači při maximální přípustné amplitudě modulační sinusovky. Toto K leží mezi hodnotou 2,4048 a 5,5201 (obr. 11). Podle ní bychom zjistili nic. Ale při hodnotě $K = 5,5201$ mizí nosná! Jak dosáhnout této hodnoty? Vypočítáme kmitočet, při kterém dosáhneme tohoto modulačního indexu.

$$F = \frac{\Delta f \max}{K} = \frac{15}{5,5201} = 2,720 \text{ c/s.} \quad (5)$$

Zapojíme tedy k vysilači modulátor buzený tónovým generátorem. Přijímač naladíme

přesně na nosnou vlnu (při prozatím vypnuté modulaci vysilače), zapneme pomocný záznamový oscilátor a posloucháme. Uslýšíme silné hvízdání nosné vlny vysilače. Teď postupně počneme přidávat modulaci.

Po chvíli začne slábnout hvízd ve sluchátkách, až najednou zmizí úplně. To jsme dosáhli se zdvihem hodnoty odpovídajícím právě modulačnímu indexu $K = 2,4048$. Pokračujeme v zesilování amplitudy modulační vlny a hvízd se opět pomalu objeví téměř ve své původní hlasitosti. Sluchem nepostřehneme, že teď fáze nosné vlny je o 180° obrácená, jak to naznačuje obr. 11 a tabulka II. Další zesilováním modulační počne záznam znovu slábnout, až po druhé

zmizí úplně. Nezbyvá, než si poznamenat amplitudu, jakou právě modulujeme vysilač a můžeme s klidem prohlásit, že náš vysilač má kmitočtový zdvih právě 15 ks/s. Když bychom chtěli změřit, s jakým zdvihem jsme právě vysílali při určité amplitudě modulační, je možné zdvih změřit podobným způsobem. Tónový generátor nastavíme, aby dával výstupní napětí rovné právě amplitudě modulační. Pak pouze zmenšíme kmitočet tónového generátoru a posloucháme a zaznamenáváme, kdy nám zmizí nosná vlna. Z hodnot modulačního indexu (podle obr. 11!) a kmitočtu na tónovém generátoru snadno vypočítáme kmitočtový zdvih.

K DOTAZŮM NA ČTYŘELEKTRONKOVÝ TELEVISOR

A. Rambousek

V minulém ročníku bylo uveřejněno několik popisů televizorů s miniaturními elektronkami. Výběr vhodné obrazovky je velmi jednoduchý, a tak někteří soudruzi aplikovali popisy na takovou obrazovku, jakou se podařilo získat. Převládaly LB8 a DG7 a letos jistě získají převahu obrazovky Tesla. Z řady dotazů se ukázala potřeba všimnout si více obrazovky DG7, která byla v popisech opomenuta.

Obrazovka DG7 se poněkud liší od oblíbené LB8 a to, opomeneme-li vlastnosti jako citlivost a velikost stopy, spojením katody s jedním koncem žhavení. Tato okolnost, která pro normální použití obrazovky v osciloskopu je bezvýznamná, stává se důležitou pro televizní použití. Spojením katody s vláknem totiž prakticky vylučuje připojení video-signálu na katodu. A v tomto tkví hlavní změna v zapojení pro DG7. (Nebudu se zabývat rozkladem výhod a nevýhod obojího způsobu, abych zbytečně nezarmoutil majitele DG7.) Je potřeba několika úprav v zapojení televizoru.

Je to především změna polarity obrazového signálu. Připojíme-li výstup z obrazového zesilovače na mřížku obrazovky (místo na katodu) bez další změny, objeví se nám na obrazovce negativní obrázek. Je proto především nutno obrátit zapojení detekční diody. Připojení mřížky obrazovky se zpravidla

z různých důvodů provádí přes kondensátor (viz článek s. Lavante v 8. č. ročníku 1953) což znamená, že se musíme postarat o obnovení stejnoměrné složky. Obnovovač stejnoměrné složky tvoří dioda. S výhodou se používá druhého systému detekční duodiody.

Pro zjednodušenou konstrukci (čtyřelektronkový televizor) můžeme se obejít bez další diody, vyjdeme-li ze zapojení popisovaném v 8. a 9. čísle A. R. (ročník 1953). Mřížku obrazovky DG7 zapojíme přímo na anodu obrazového zesilovače (obr. 1). Tímto přímým navázáním je současně již řešena otázka stejnoměrné složky. Záporné mřížkové předpětí obrazovky získáme připojením katody obrazovky na kladné napětí přes potenciometr $50 \text{ k}\Omega$, kterým současně můžeme regulovat jas. Toto ovšem nutně předpokládá, že žhavicí vinutí pro obrazovku bude úplně samostatné a izolované tak, aby sneslo proti kostře napětí 200–250 V. Možná, že někteří položíte otázku, proč (za předpokladu odděleného žhavení) není možno modulovat obrazovku do katody? Prostě proto, poněvadž kapacita žhavicího vinutí proti kostře je tak velká, že není možno takovým způsobem přenášet potřebné pásmo.

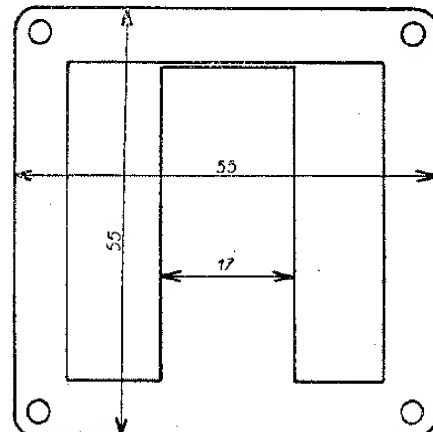
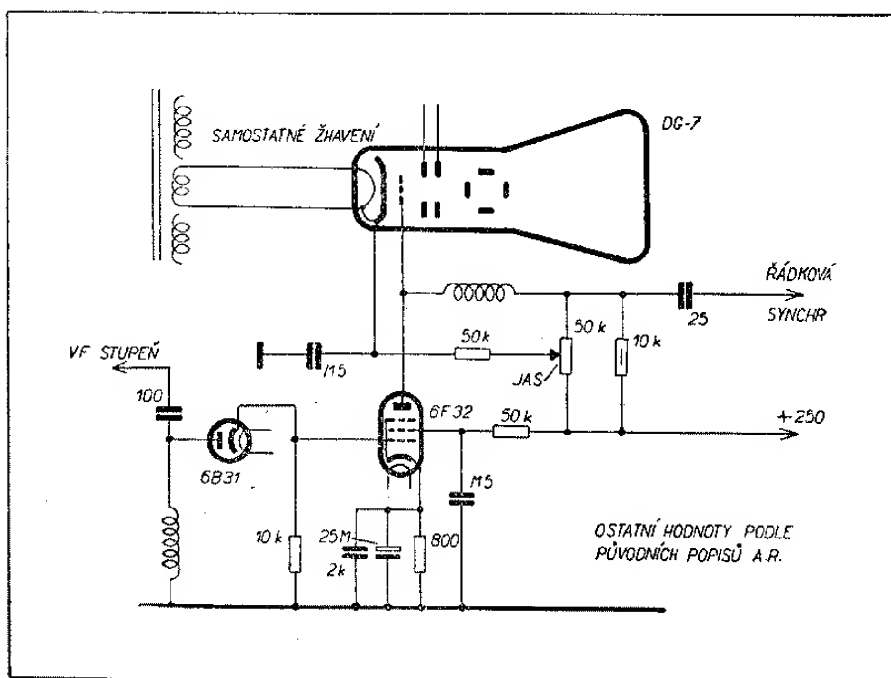
Jak je již výše uvedeno, je nutno při modulování mřížky obrátit detekční diodu. To dále znamená, že obrazový

zesilovač dostává kladné napětí na mřížku a s tím musíme také počítat. Je nutno tedy zvýšit mřížkové předpětí více než je třeba pro normální poměry v zesilovači. U původního televizoru bylo počítáno s negativním signálem na mřížce obrazového zesilovače a mohlo být proto mřížkové předpětí vůbec vypuštěno. Tedy pozor při obrácení diody, nezapomenout na předpětí!

A ještě k rozkladovým transformátorům. V původním popisu jsou uvedeny transformátory na jádru M 55. To jsou plechy tvaru M o vnějším rozměru $55 \times 55 \text{ mm}$ (obr. 2). Transformátory nejsou choulčestivé a lze použít i jiných plechů s přispůsobením počtu závitů. Tak na příklad s. Lavante použil na oba rozkladové transformátory plechů o menším rozměru, jak je v jeho popise uvedeno.

A závěrem ještě několik slov obecně. Nutno s potěšením konstatovat, že soudruzi při stavbě přístrojů hledají vlastní cesty a uveřejněné popisy jsou jim často jen pomocníkem nebo vodítkem. Je to zdravý zjev svědčící o technickém růstu mnohých svazarmovců. – Ale jsou i takoví, kteří si nedovedou vyhledat ani potřebné prameny pro svoje podmínky, třebaže je mají na dosah ruky. A ti by se měli nejdříve hodně učit a ještě učit.

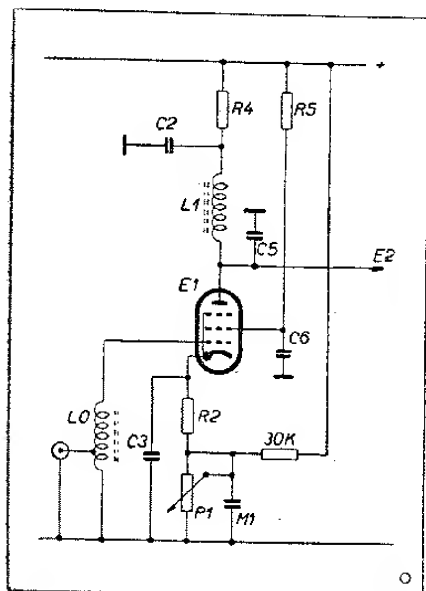
Náš časopis se bude jistě trvale zabývat televizní problematikou tak, abychom neustrnuli na těch několika málo popisech televizorů z loňského ročníku, které byly přece jen prvními ratolestmi na nové půdě a které je potřeba dále pěstovat a šlechtit. A k tomu, soudruzi, je potřeba ještě jedno: Nenechávat si svoje poznatky a zkušenosti, toto ovoce z dobré práce, jen pro sebe nebo jen pro několik jedinců.



JEDNODUCHÁ ÚPRAVA TELEVISORU „TESLA“ PRO DÁLKOVÝ PŘÍJEM

Ing. Václav Kučera

Televizní přijímač Tesla se svou vstupní citlivostí 1,5 mV, vyhoví pro dobrý příjem obrazu i zvuku asi v okolí 30 km od vysílače. Vzdálenější zájemci o televizi jsou pak zklamáni, že na stínítku není po obraze ani stopy. Pro příjem pražského vysílání ve větších vzdálenostech je nutné zvýšení citlivosti přijímače.



Obr. 1

Abychom mohli přijímat obraz i zvuk ve vyhovující kvalitě ještě dříve, než si postavíme vysokofrekvenční zesilovač, stačí několik prostých zásahů do přijímače.

V 8. čísle Amatérského radia roč. 1953 bylo uveřejněno schema televizoru Tes-

la, jehož se při popisu úpravy budeme držet (obr. 1).

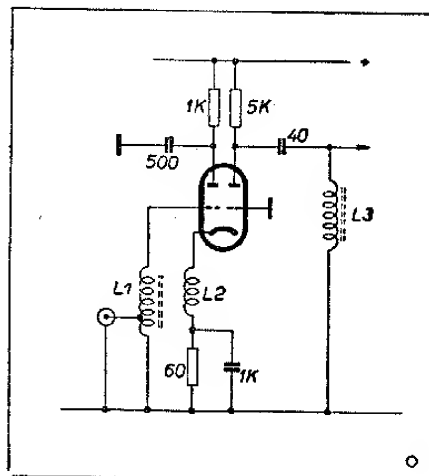
Jedná se v první řadě o vstupní elektronku. Aby bylo zaručeno správné přizpůsobení antenního svodu k přijímači, použil výrobce odporového vstupu. Použijeme-li vstupu laděného, dosáhneme zisku asi 2. Řízení kontrastu zapojíme do katody. Potenciometr 500 ohmů je sice malý, ale s děličem na anodovém napětí je zesílení možno řídit v žádaných mezích. Všechny tyto součástky (dělič s kondensátorem a cívka) se pohodlně vejdou do prostoru mezi první příhrádkou na elektronce E₁ a potenciometrem P₁. Cívka L₀ má 14 závitů, pěstříbřený drát Ø 1 mm s odbočkou asi na 4 závitu na kostřičce Ø 10 mm se železovým jádrem Ø 7 mm. Pokud nepoužijeme koaxiálního kabelu o vinovém odporu



Obr. 3

70 ohmů, je lépe vestavěný kousek vy-pojit a kabel svodu připevnit přímo na odbočku cívky, abychom se vyhnuli odrazům. Spokojíme se zatím s menší rozlišovací schopností a zašroubujeme jádro cívky L₁ o několik závitů nebo přidáme kapacitu asi 2 pF. Totéž možno provést na cívce L₃. Tím poněkud stoupne zesílení a ztráta rozlišovací schopnosti, pozorovaná ze vzdálenosti 1,5 m není patrná.

Samozřejmě je nutné v místech s malou silou pole použít dobré směrové anteny. Použil jsem 5 elementové anteny, popsané v 8. čísle Radia SSSR (AR č. 8/53). Tato směrovka se liší délkou půlvlnného dipolu od běžných rozměrů, používaných pro tento televizní kanál. Není totiž laděna na střed zvuku a obrazu, ale svou délkou 2900 mm je blíže k nosné vlně obrazu. Zaručuje tedy zvláště dobrý příjem obrazu, částečně na úkor zvuku. V přijímači je zvuk ještě potlačen dvěma



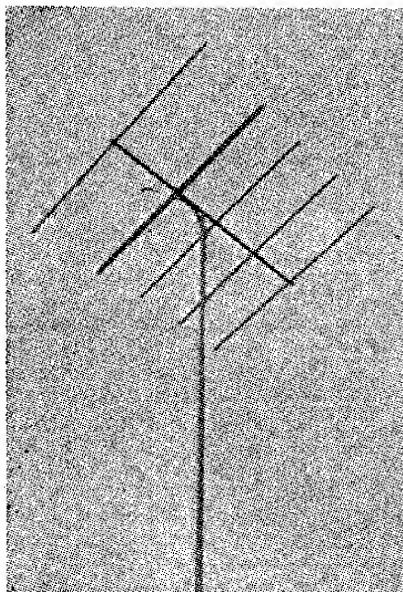
Obr. 4

zvláštními odladovači, složenými z obvodů L₇, C₃₈, L₈, C₃₃, C₃₄. Stačí tedy vyšroubovat o několik závitů jádra cívek L₇ a L₈, abychom zvuk přijímali již v dostatečné síle.

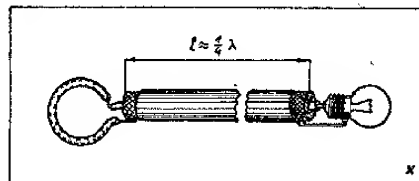
Postavení dobré směrovky není problém ani na hřebenu střechy (obr. 3), protože celá konstrukce, svařovaná z ocelových konstrukčních trubek i s 10 m stožárem váží jenom 50 kg.

Rozhodneme-li se pro stavbu předzesilovače, vyhoví zapojení na obr. 4. Je to katodově vázané kaskádní zapojení s malým šumem.

Popsaná úprava, která nevyžaduje přidání elektronkového zesilovače, umožňuje pravidelný příjem pražského televizního vysílání v Plzni s bohatým kontrastem a jistě rozmnoží řady účastníků televizního vysílání.



Obr. 2



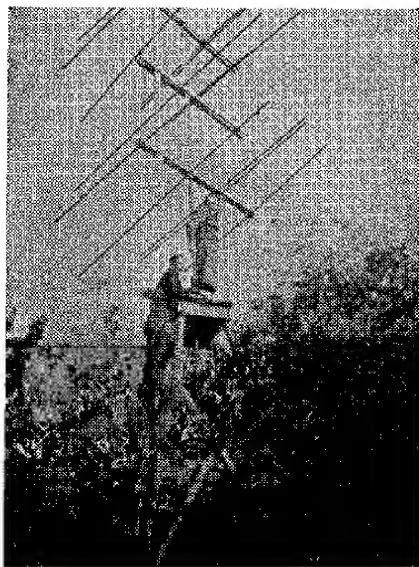
Absorpční kroužek

patří k nejstarším pomůckám amatéra vysílače. Na vysokých kmitočtech však žárovka svítí velmi málo, protože cívka kmitavého okruhu má jen několik závitů, takže je transformační převod mezi cívkou a kroužkem příliš nízký. Lepších výsledků se dosáhne laděným absorpčním kroužkem, který vyrobíme připojením žárovky ke kroužku kusem souosého kabelu, jehož elektrická délka je čtvrtinou délky vlny. Absorpčního kroužku lze pak používat jen pro kmitočet, odpovídající délce kabelu.

(Radio SSSR 8/53)

Antena pro příjem televise.

Na vedlejším obrázku je vidět antena, kterou má s. Dvořák v nejnižším místě ČSR u Děčína. Obě anteny jsou skládané dipóly. Délka zářiče je 2920 mm, délka direktoru 2750 mm a délka reflektorů 3050 mm. Vzdálenost direktoru od zářiče je 600 mm, vzdálenost reflektorů od zářiče je určena poměrem 1200 mm. Obadipóly (horní i dolní) jsou propojeny linkou dlouhou 2900 mm, která však musí být zkřížena. (Na obrázku byla linka nakreslena nezkříženě, což je chyba.)



Z NAŠICH PÁSEM

Onedhdy jsem poslouchal nedělní vysílání OKICRA a nebylo mi zrovna veselo. Proč? Inu, není to tak složité, abych vám to nemohl vysvětlit. Žkuste to konečně sami – zakusíte a poznáte to, o čem nakonec chci tady povídat. Poznáte, že ladit se během vysílání našeho ústředního vysílače s plným příkonem na jeho kmitočet a pak pečlivě doladovat všechny stupně včetně anteny, „profouknout“ několikrát mikrofon a pak už jen čekat na okamžik, kdy OKICRA přechází na příjem, aby se nejmenovaný mohl nejméně s pěti dalšími, vydatně interferujícími stanicemi vrhnout vpřed – je dnes technicky úplně běžná věc. Méně běžné je to už provozně. A tak vzniká rubrika, ve které mnozí soudruzi najdou to, co jim pomůže zlepšit jejich práci.

Neodbfhejme však od provozu, který obvykle vzniká na kmitočtu OKICRA po skončení zpráv. Ladění na jeho kmitočet, o kterém jsem psal v úvodu, kvalifikujeme si jako patřičný stupeň bezohlednosti k ostatním posluchačům, jako něco, co není vůbec slučitelné s kázní a jménem amatéra-svazarmovce a co bezprostředně odporuje koncesním podmínkám.

Všimněme si však blíže, jak vypadá provoz po přepnutí OKICRA na příjem. Obvykle tak, že místo volání jednotlivých stanic slyšíme akustickou směs mnoha interferenčních hvizdů různých výšek a hlasů buď skreslených nebo jasných (podle kvality modulače), vesměs však nečitelných. A je velmi pravděpodobné, že mezi nimi se nachází i Tvůj hlas, milý soudruhu, který čteš právě tyto řádky. A jistě jsi to byl právě i Ty, který jsi zjistil, že takovým způsobem se dovoláš stanice OKICRA dosti pracně, neboť ta se ptá buď: „Kdo mne volá?“, nebo si vybere stanicí, která v té chvíli byla náhodně slyšet. V dalších relacích se případ více méně opakuje pouze s tím rozdílem, že počet volajících stanic ubývá o ty, které již spojení dosáhly. A tak se jistě ptáš: Kde je chyba?

Máme-li jít až ke kořeni věci, musím Ti říci, že prvním chybujícím je operátor OKICRA. Ten má totiž vyjít z předpokladu, že je poslouchán velkým okruhem stanic a že jej tyto stanice budou rovněž volat. Má je proto rozdělit buď podle distriktů, nebo krajů, nebo jiným způsobem a přepínat na poslech postupně vždy jen pro tu kterou skupinu. Nejlepší by byl ovšem takový postup: OKICRA přibližně 30 minut před vlastním vysíláním zpráv „čistí“ a obsazuje svůj kmitočet vysíláním gramofono-

nových desek. A při tom by bylo provozně nejspříhodnější, kdyby se současně zepal několika stanic na reporty. Měl by pak před vysláním zpráv postačující přehled o své slyšitelnosti a mohl by tak přímo zařadit opakování zpráv nejdůležitějších, v případě špatných podmínek. Sebrání reportů po skončení vysílání by bylo už jenom ověřením, jak zprávy došly ke svým posluchačům.

Avšak i za dosavadního způsobu předávání reportů stanicí OKICRA lze zmenšit vzájemné rušení volajících stanic na nejnižší míru. Je to jedna z provozních praktik, kterou si lze snadno zapamatovat. Předpokládá-li se, že bude volati více stanic současně, odložím vlastní volání až na okamžik, kdy na značku mojí stanice přijde zhruba abecední pořadí. Tak na př. jsem-li operátorem stanice OK1KHZ, nechám volat především ty stanice, jejichž značky leží na začátku abecedy (na př. OK3AE) a teprve když předpokládám, že všechny stanice abecedně přede mnou již spojení dosáhly a ukončily, zavolám sám. Je zřejmé, že toto pravidlo, má-li mít cenu, musí být dodržováno všemi volajícími operátory. Rovněž tak je přirozené, že se takovým způsobem vzájemnému rušení úplně nezabrání, avšak omezí se skutečně na nejmenší míru.

Opusťme však kmitočet OKICRA a sledujme chvíli naši práci po celém telefonním pásmu. Po provozní stránce a zčásti i technicky, není vždy práce našich stanic nejlepší. Je zde třeba ještě hodně cvičit a zdokonalovat. Při tom je zajímavé, že technika je mnohem pokročilejší oproti způsobu provozu, který se jeví mnohdy jakoby ustrnulý na několika základních frázích. Snad to souvisí s určitým zaměřením jednotlivců, kteří v třídě C věnovali menší pozornost

telegrafii a pracovali hlavně telefonicky na UKV.

Možná, že nedostatky v telefonickém provozu způsobuje i okolnost, že si operátoři nepiší buď vůbec, nebo jen nedostatečné poznámky k tomu, co jim sděluje protistanice, jak o tom nedávno psal v Amatérském radiu s. Jiskra. Při telegrafii, ano, to je něco jiného, to se přijímaný text zapisuje, protože jej obvykle zapsat stačíme – při telefonii je ovšem mluvené slovo daleko rychlejší a zápis obtížný. A tak jsme sváděni k tomu, abychom se pohodlně natáhli v křesle a v co nejpříjemnější nečinnosti poslouchali z reproduktoru „hlas na druhém konci“. To je ovšem v naprostém rozporu s výcvikem radisty-svazarmovce. A proto se ode dneška budeme snažit vždy zachytit si co nejvíce poznámek do staničního deníku a odpovídat podle nich tak účelně, aby ani jedno naše slovo nebylo zbytečné. Vedení poznámek se dá dobře uspořádat, na př. tak, že si stránku deníku rozdělíme pomyslnou svislou čarou na dvě poloviny. Do levé zapisujeme poznámky, z níž je vidět, co nám protistanice řikala. Do pravé poloviny děláme stručné poznámky, týkající se jednak bodů, na které budeme odpovídat, jednak si sem děláme poznámky o námětech, případně nápadech, které nám při relaci protistanice právě přišly na mysl a které chceme soudruhovi, s nímž pracujeme, sdělit. Po každé relaci takový zápis podtrhneme vodorovnou čarou, abychom eventuálně zamezili opakování něčeho, co jsme řikali v relaci předchozí.

Takovým způsobem vbrzku dosáhneme, že naše vyjadřování bude věcné, logické, podle jakési předem připravené osnovy a nestane se nám nikdy, že by naše, protistanice řikala: „Soudruhu, buď tak laskav, zapomněl jsi mi odpovědět na můj dotaz ohledně toho a toho, odpověz mi v příští relaci.“

Takovým způsobem si získáme i přehled, za jakých podmínek pracuje protistanice a vyhne se snadno nedorozumění, když po skončení spojení zůstaneme na kmitočtu stanice, která třeba pracuje s krystalem. Ovšem i bez toho je třeba si do všech důsledků osvojit základní pravidlo provozu ať telefonického, nebo telegrafického: *Naladíme-li se na kmitočet stanice, abychom s ní dosáhli spojení, je naší povinností okamžitě po skončení spojení tento kmitočet uvolnit.*

A ještě jedna věc mi leží na srdci – práce v kroužcích. Nechci zde opakovat slova s. Jiskry z jeho článku v 9. čísle Amatérského radiu z roku 1953, který by ostatně zasloužil, aby byl důkladně a vícekrát procten každým, kdo pracuje aktivně na pásmech, hlavně typem A3. Chci zde jen říci, jakým způsobem by bylo možno nejlépe určit pořadí stanic v kroužku. Stává se často, že vznikne větší kroužek a tím i dohadování se o pořadí. A při tom by bylo provozně velmi vhodné, kdyby se stanice automaticky uspořádaly abecedně, což by přinášelo i užitek pro další soudruhy, kteří se během provozu chtějí do kroužku přihlásit. Těm pak stačí, aby vpadli v okamžiku, kdy je na jejich značce v abecedním pořádku řada, následující stanice kroužku už jen pořadí potvrdí a celek normálně pokračuje ve spojení.

Končíme několik svých kritických připomínek a věřím, že jejich plnění přispěje k zvýšení vyspělosti radioamatérů-svazarmovců a k upevnění celkové provozní kázně.

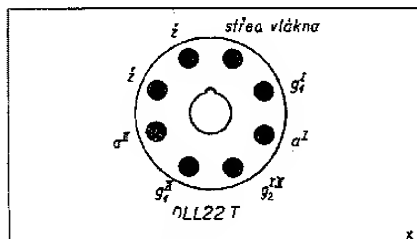
Ing. Petráček

DOPISY ČTENÁŘŮ

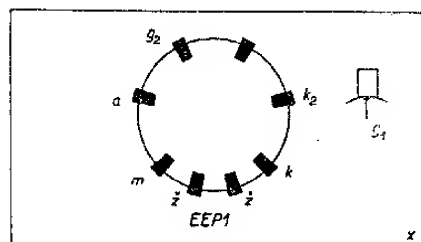
Chtěli bychom čtenáře upozornit, že milérádi odpovíme na jejich dotazy a poradíme jim buď v této rubrice, nebo poštou, že však nemůžeme pro ně opatřovat výkresy a schemata. V takových případech můžeme odkázat jen na prameny, pokud jsou nám známy. Všichni spolupracovníci redakce vyřizují dotazy ve svém volném čase, takže není technicky možné, aby se zabývali kreslením a výpočty zapojení speciálních. Také žádosti o stará čísla Krátkých vln a Elektronika jsou bezúčelné, poněvadž jsou rozebrána.

Pište čitelně adresu nejen na obálku, ale i na konec dopisu. Obálky se často zničí a není pak možno zjistit adresu. A ještě jednu připomínku: neposílejte v obálkách žádné peníze ani známky, poradíme vám bezplatně.

F. Török z Perštejna, okres Kadaň, náš žádal o zaslání dat a zapojení elektronky DLL22T. Tu jsou: $V_z = 1,4$ V; $I_z = 0,1$ A; $V_a = 120$ V; $I_a = 4$ mA; $V_{g1} = 0$ V; $V_{g2} = -60$ V.



Podobnou žádost, která se týkala elektronky EEP1, zaslal J. Mrňka z Prostějova. Tato elektronka je t. zv. elektronový násobič a pracuje se sekundární emisí. Velmi podobný typ elektronky téhož výrobce (EE1) má prodejna Mladého elektrotechnika, Praha II, Jindřišská 12. Data elektronky: $V_z = 6,3$ V; $I_z = 0,6$ A; $V_a = 250$ V; $I_a = 8$ mA; $V_{g1} = -2,5$ V; $V_{g2} = 150$ V; $I_{g2} = 0,45$ mA; $S = 17$ mA/V; $R_i = 50$ k Ω ; $V_{k2} = 150$ V; $I_{k2} = -6,5$ mA.



Čtenář J. M. z Havlíčkova Brodu by rád věděl, proč se nepoužívá nízkého mezifrekvenčního kmitočtu (t. zv. dlouhovlnné mezifrekvence), jaké jsou nevýhody směřování v katodě pentody a bude-li někdy v AR přijímač podobného druhu popsán. Adresu napsal bohužel jen na obálku a tak nevíme, kam mu psát.

Mf kmitočtu 120 kc/s se dnes málo užívá, protože přijímače s touto mezifrekvenční jsou citlivé na rušení na zrcadlovém kmitočtu, t. j. na kmitočtu o 240 kc/s vyšším než přijímaný signál. To je patrné zvláště na krátkých vlnách, kde rozdíl kmitočtů o 240 kc/s odpovídá po-

měrně malému rozladění. Nesnáze se odstraňuje dalším (u obvyklých superhetů třetím) laděným okruhem, t. zv. pásmovým filtrem, který má zlepšit selektivnost přijímače na vstupu. Souběh všech tří obvodů (pásm. filtr, směšovač a oscilátor) je pak obtížnější a proto je přijímač s nízkou mezifrekvenční dražší. Používá se jí proto skoro výlučně jen u přijímačů s dvojnásobným směšováním jako druhé mezifrekvence, kde se mohou její výhody uplatnit.

Směšování v katodě pentody se používalo v době, kdy nebyly ještě k dispozici elektronky s více mřížkami a elektronky sdružené (ECH). Dodnes si udrželo místo v přístrojích pro velmi krátké vlny, kde se používá triod, protože na tak vysokých kmitočtech nemohou již obvyklé složitější elektronky pracovat. Hlavní jeho nevýhodou je malá směšovací (konverzní) strmost, t. j. poměr změny zesíleného proudu mf kmitočtu ke změně vstupního signálu na mřížce, proti dnešním zapojením směšovače se sdruženou elektronkou a směšováním v heptodě.

K poslední otázce bychom chtěli podotknout, že jaké konstrukce budou v Amatérském rádiu popsány, nezáleží jen na redakci, ale také na čtenářích, aby nám popsali zajímavé konstrukce, které sami zhotovili.

KVIZ

Rubriku vede Ing. J. Pavel

Nejdříve správné odpovědi na otázky z 11. č. AR:

1. Převod mezi knoflíkem ladění a osičkou ladicího kondensátoru vyjadřujeme číselným poměrem a rozumíme jím poměr průměrů ovinutých lankem. Přibližně ho zjistíme takto: ukazatel ladění přetáčíme z jedné krajní polohy stupnice do druhé a počítáme, kolikrát jsme otočili knoflíkem ladění. Nesmíme přitom zapomenout, že přeladění přes celou stupnici odpovídá otočení ladicího kondensátoru o 180° , t. j. o půl otáčky. Převod tedy bude jedna polovina ku počtu otáček ladicího knoflíku, na př. $\frac{1}{2} : 5$, t. j. $1 : 10$, co bývá obvyklá hodnota převodu.

2. Nejlacnější a nejlepší osičku ladicího knoflíku získáme ze starého potenciometru, který rozebereme odstraněním zadní části (krytu, odporové destičky a případně i vypínače) tak, že zůstane jen ložisko s původní osičkou. Ložisko upevníme pomocí středové matky jako obvykle. Máme-li potíže s lankem, které „cestuje“ po osičce při otáčení sem a tam, odstraníme je vyplácáním drážky, z níž nemůže lanko vyjet.

3. K upevnění několika součástek (odporů, kondensátorů) do jednoho bodu se používá spáječůvek oček. Jiného vtipného způsobu používal u nás jeden závod. Můžeme jej napodobit takto: z měkkého pocínovaného drátu stočíme třeba na hladkém konci vrtáku $\varnothing 3$ mm hustě vinuté spirály o délce kolem 5 mm. Jeden konec této spirály vyrovnáme a připájíme do žádaného místa, na př. do pera objímky elektronky. Do spirály pak nastrkáme vývody všech součástek, které budou připojeny k tomuto bodu a celek prolejeeme cinem. Jednotlivé vý-

vody musí být předem ocínované a vyrovnané. Získaný spoj je pevný, uhladný a výrobě se snadno a rychle.

4. Mikropřevod je nečeská zkratka názvu mikrometrický (= jemný) převod. U nás známá podoba obsahovala dvě sousední osičky, na jednu z nich se nasunul ladicí knoflík, druhá byla upevněna na hřídeli ladicího kondensátoru. Převod mezi oběma osičkami byl $1 : 5$ až $1 : 15$ a byl proveden jako planetové soukolí v podobě kuličkového ložiska, kterým procházela osička ladicího knoflíku. Podržíme-li kuličkové ložisko v ruce a otáčíme-li jeho vnitřkem, zjistíme, že se věnec s kuličkami otáčí zřetelně pomaleji. Toho bylo využito ve zmíněném převodu. Vnější plášť ložiska byl pevně spojen se skřínkou nebo kostrou přijímače, zatím co věnec otáčel hřídelem ladicího kondensátoru. Ukazatel stupnice musí být poháněn od ladicího kondensátoru a nikoliv od ladicího knoflíku, protože tento převod není bezpečný proti skluzu.

Závěrem ještě jména tří autorů nejlepších odpovědí: A. Řiha, vychovatel ZOŠ, Hronov, Čapkova 193, Zdeněk Jirásek, mechanik u Družstva mechaniků, Praha II, Náplavní 3 a vojín F. Turek z Podbořan. Podle pořadí ve kterém jsou napsáni, obdrží síťový transformátor, elektronku ECH 21, otočný kondensátor 500 pF.

Otázky dnešního kvízu:

1. V běžných zesilovačích se převádí zesílené napětí z anody jedné elektronky na mřížku následující vazebním kondensátorem. Na izolaci tohoto kondensátoru jsou kladeny velké požadavky. Co myslíte, stačí, aby měl izolací kondensátor odpor 50 M Ω , je-li mřížkový odpor další elektronky 0,5 M Ω ? Jak byste zjistili, že vazební kondensátor propouští stejnosměrné anodové napětí?

2. Víte, co je střední a efektivní hodnota střídavého proudu?

3. Jeden z čtenářů si chce postavit superhet s elektronkami UF21 ($V_z = 12,6$ V), dvakrát UCH21 ($V_z = 20$ V), UBL21 ($V_z = 55$ V), UM21 ($V_z = 12,6$ V) a UY21 ($V_z = 50$ V). Všechny elektronky mají žhavicí proud 100 mA. Rád by nahradil srážecí odpor kondensátorem a proto se nás ptal, jak velkého kondensátoru má použít. Mohli byste mu pomoci? Odpovězte, jak velký má být a je-li to v tomto případě výhodné?

4. Když už jsme u přijímačů s univerzálním napájením, proč se v nich užívá jen nepřímo žhavených usměrňovacích elektronek?

Otázky si rozmyslete a napište na ně odpověď s udáním věku a zaměstnání do 20. 1. 1954 na adresu Redakce Amatérského rádia, Praha II, Jungmannova 24 a na obálku napište KVIZ.

Tisková oprava:

Do vyčíslení hodnot součástí v článku „Malý zesilovač pro gramofon“ v 11. čísle Amatérského rádia str. 244 se vloudilo několik chyb, které by důvěřivému čtenáři pokazily radost z výsledku při stavbě tohoto přístroje.

Ve sloupci „Hodnoty součástí“ je ne- správný údaj kondensátoru C_3 , který má mít jen 350 pF místo 0,5–1 μ F. Také u dvou odporů se stala chyba: R_{10} má jen 150 Ω (ne tedy k Ω) a podobně $R_{11} = 100 \Omega$ (místo 100 k Ω). Red.

JAKÉ BUDOU PODMÍNKY NA KRÁTKÝCH VLNÁCH V ROCE 1954

Jiří Mrázek

Starý rok je za námi a všichni se těšíme na svou další práci v nastávajícím roce. Při tom obvykle svou dosavadní práci kritizujeme a na druhé straně děláme plány do budoucna. Uvažujeme o tom, co vše jsme v uplynulém roce vykonat chtěli a přece jen nevykonali, co jsme mohli vykonat lépe a co se nám nedařilo a obvykle si slibujeme, že zhodnocení dosavadního stavu musí přispět k tomu, aby se situace v nastávajícím roce proti situaci dosavadní ještě více zlepšila.

Jsem všichni o rok starší a o rok starší je i naše rubrika, která se snažila zvýšit zájem našich soudruhů i o otázky jiné než ryze technické. Bylo by tedy na místě hodnotit jednak rubriku „Ionosféra“, jednak i podmínky na krátkých vlnách a učinit si výhled do nastávajícího roku. Hodnocení rubriky přenecháme našim čtenářům a krátce se podíváme jen na zhodnocení dosavadních podmínek.

Na otázku, zda byly podmínky v uplynulém roce dobré nebo špatné, dostaneme odpovědi různé. Ti z nás, kteří mají ještě v dobré paměti podmínky v letech 1947 až 1948, nebudou s odpovídkou váhat ani na okamžik a prohlásí, že podmínky se od roku 1950 rok od roku citelně horší a že letos byly skutečně nejhorší. Ti pak, kteří začali pracovat na krátkovlnných pásmech později, budou spíše toho názoru, že podmínky jsou v několika posledních letech (a tedy od počátku jejich amatérské práce) celkem stále stejné a že nepozorují za tu dobu žádné značnější odchylky od průměrného stavu. Abychom sami mohli tuto otázku rozhodnout, bude třeba si nejdříve osvětlit, co vlastně rozumíme slovy „dobré podmínky“.

Z předcházejících článků o šíření rádiových vln vyplývá, že podmínky na dané cestě nastanou na těch kmitočtech, které jsou shora omezeny nejvyšším použitelným kmitočtem MUF a zdola t. zv. nejnižším použitelným vysokým kmitočtem LUF. Při tom hodnoty MUF záleží zejména na elektronové koncentraci vrstvy F nebo F2, tedy vrstvy nejvyšší, kdežto LUF závisí na vlastnostech vrstvy D a E, tedy vrstev nejnižších, které – jak známo – působí na krátkých vlnách útlum. Celkový útlum rádiové vlny při jejím průchodu ionosférickou vrstvou je tím menší, čím je kmitočet vln vyšší. Pro snadnější představu uvedeme alespoň tato čísla:

Vyděme-li od vln 3,5 Mc/s jako základu, vyjádříme-li útlum, který vzniká v denních hodinách průchodem vlny nejnižšími vrstvami ionosféry, číslem 100, je útlum na pásmu 7 Mc/s vyjádřen číslem 25, na pásmu 14 Mc/s číslem 6, na 21 Mc/s pouze 3 a na 28 Mc/s je útlum vyjádřen číslem 2 a je tedy padesátkrát nižší než je na osmdesáti metrech.

K tomu, aby signály stanice byly silné, je nutno, aby útlum ve vrstvách D a E byl co nejmenší. To bude splněno tehdy, jestliže použijí kmitočet bude co nejvyšší. Nemůžeme ovšem zvyšovat tento kmitočet nad hodnotu MUF. Dobré podmínky tedy nastávají zejména tehdy, jestliže hodnoty MUF jsou velmi vysoké; při nízkých hodnotách MUF bývá útlum obecně vyšší a signály jsou slabé, případně spojení nelze navázat vůbec, a pás kmitočtů, ležících mezi MUF a LUF, je velmi úzký, případně odpadá vůbec v tom případě, kdy LUF je dokonce vyšší než MUF. Odtud plyne asi tento závěr:

► Jestliže je MUF značně vysoký, je pravděpodobně, že signály budou silné, protože útlum na vyšších kmitočtech se rychle zmenšuje. Proto pás použitelných kmitočtů mezi MUF a LUF bývá poměrně široký a zahrnuje často mnoho Mc/s. Jestliže je však MUF nízký, potom bude i útlum vyšší a pásmo použitelných LUF bývá poměrně široký a zahrnuje často mnoho Mc/s. Jestliže je však MUF nízký, potom bude i útlum vyšší a pásmo použitelných kmitočtů bude uženo nebo dokonce bude chybět vůbec.

Kdyby se směli radioamatéři přeladovat na libovolné kmitočty, potom by vždy – snad pouze s výjimkou dnů ionosférických porušení – mohli nalézt pro každý zvolený směr určité denní nebo noční období a kmitočty, na nichž by spojení bylo možné. Bohužel tuto možnost nemá prakticky žádná stanice na světě. Všichni jsou odkázáni pouze do určitých pásem, které je nutno dodržovat. Proto musíme čekat na okamžik, kdy pruh použitelných kmitočtů mezi MUF a LUF prochází některým amatérským pásmem. Tato pásma jsou poměrně úzká a kmitočtově daleko od sebe vzdálená. Je-li použitelný pás kmitočtů úzký (toto tak bývá při nízkých hodnotách MUF), může se stát, že třeba po celý den leží každé

amatérské pásmo mimo tento pás a že tudíž podmínky po dlouhou dobu vůbec nenastanou. V dobách, kdy bývá však pás použitelných kmitočtů široký (to bývá v obdobích, kdy MUF bývá vysoký), je větší pravděpodobnost, že pás zasáhne některé amatérské pásmo. Potom hovoříme o dobrých podmínkách na tomto pásmu.

Je tedy patrné, že pojem „dobré podmínky“ je pojem tak trochu relativní; vypadal by alespoň úplně jinak, kdybychom měli mezi 7 a 14 Mc/s ještě alespoň jedno pásmo.

S hlediska amatérského jsou tedy podmínky lepší tehdy, jestliže MUF mohou nabýt vysokých hodnot. Protože MUF záleží na elektrostatické koncentraci nejvyšší pravidelné ionosférické vrstvy a protože tato elektronová koncentrace souvisí těsně se sluneční činností, závisí podmínky na sluneční činnosti. Obecně platí, že v letech s vyšší sluneční činností je i elektronová koncentrace vrstvy F příp. F2 vyšší a tedy i hodnoty MUF jsou vyšší než v letech s malou sluneční činností. Sluneční činnost se vyjadřuje prozatím t. zv. relativním slunečním číslem, které je úměrné součtu desetiásobku skupin skvrn a úhrnného počtu skvrn v těchto skupinách. Přitom je známo, že průměrné relativní číslo se rok od roku mění a během jedenácti let vytvoří periodickou křivku s jedním maximem a jedním minimem. Při tom maximum nebývá vždy uprostřed [mezi] po sobě jdoucími maximy, ale blíže k maximu, které po něm nastane. Po jedenácti letech se popsaný průběh zhruba opakuje. Nastávají ovšem čas od času malé odchylky zejména pokud se týká velikosti maxima nebo minima; někteří astronomové mluví o 22leté periodě sluneční činnosti jsou to však otázky, jimiž se nyní nebudeme zabývat. Nás zajímá důsledek této periodické sluneční činnosti na hodnoty MUF, který zní asi takto:

V období okolo slunečního maxima dosahují hodnoty MUF nejvyšších hodnot, zatím co potom rok od roku klesají a nabudou svého minima během minima sluneční činnosti. Po tomto minimu nastává opět výrůst k následujícímu maximu po jedenácti letech. Tento výrůst je rychlejší než byl pokles po maximu předcházejícím.

Prakticky to tedy znamená, že podmínky jsou lepší (ve výše uvedeném slova smyslu) v letech okolo maxima sluneční činnosti a horší v době kolem slunečního minima.

Prakticky to vypadá tak, že v době kolem maxima sluneční činnosti nastávají dálkové podmínky velmi často i na pásmu 28 Mc/s a často i mnohem výše (ještě je v dobré paměti spojení mezi jižní Argentinou a Japonskem na pásmu 56 až 60 Mc/s roku 1947 a řada stanic, která dosáhla na pásmu 50 až 54 Mc/s spojení se všemi světadíly). Naproti tomu v době kolem slunečního minima zůstává pásmo 28 Mc/s pro dálkový provoz uzavřeno (jestliže nehledíme k výjimkám v letním období, kdy se vyskytuje nezávisle na sluneční činnosti vždy možnost spojení s evropskými státy vlivem ohybu o mimořádnou vrstvu E a nejvyšším použitelným DX pásmem se stane pásmo 21 cv. 14 Mc/s. Tam už je však útlum dvakrát, příp. čtyřikrát vyšší než na pásmu 28 Mc/s, což je samo o sobě znát na podmínkách. Prakticky jsme tedy při slunečním minimu ochuzeni o celé jedno pásmo, a to ještě k tomu o pásmo s nejmenším útlumem.

Nuže, při vzpomínce na podmínky v posledním roce musíme podotknout, že to byly právě podmínky typické pro období slunečního minima. Na slunečním kotouči často dlouhou dobu nebyly patrné vůbec žádné skvrny a jen

zřídka kdy vzrostlo relativní číslo nad 30. Jaký to rozdíl proti slunečnímu maximu roku 1947, kdy bylo průměrné relativní číslo rovno 151,6 a kdy měsíční průměr neaktivnějšího měsíce srpna byl roven hodnotě 188,8! Proto v minulém roce byly MUF tak nízké, že nikdy nedosáhly pásma 28 Mc/s a že pásmo 14 Mc/s se uzavíralo po většinu roku ještě dlouho před půlnocí a pouze v létě zůstávalo otevřeno až do rána. Jaký to kontrast oproti slunečnímu maximu roku 1947, ve kterém po většinu roku bylo denně otevřeno pásmo 28 Mc/s často až do pozdějších večerních hodin a kdy se na prstech jedné ruky daly spočítat ty dny v roce kdy se pásmo 14 Mc/s během noci uzavřelo!

Nedávno jsme v této rubrice přinesli zprávu, že byly pozorovány některé astronomické zjevy, které se zdají nasvědčovat tomu, že jsme v uplynulém roce slunečním minimem prošli a že spějeme k nejbližšímu slunečnímu maximu, které nastane kolem roku 1958. Protože návrat od minima k maximu trvá kratší dobu než pokles od maxima k minimu, lze očekávat, že období nejhorších podmínek prošlo a že nastane jejich zlepšování zprvu jen pozvolně, později stále rychleji a rychleji. Toto zlepšování se projeví především stoupáním MUF pro jednotlivé dálkové směry. Nejdříve budou vzrůstat MUF hodnoty ve směrech na jih od nás; později přibude i jihovýchod a jihozápad a nakonec i východ a západ. Odtud plyne, že zprvu jen zřídka, později již častěji se otevře desetimetrové pásmo ve směru na severní, střední i jižní Afriku a Jižní Ameriku, později i na Ameriku Střední a Indii a posléze i na Dálný Východ a Ameriku Severní. Současně se bude desetimetrové pásmo rok od roku uzavírat veškeré později a při stále lepších dálkových podmínkách a období, kdy v létě bude otevřeno po celou noc, bude delší. Na nižších pásmech budeme pozorovat zmenšování přeslechu v zimních nocích, až konečně jeho úplné vymizení i v klidných zimních nocích na 3,5 a 1,8 Mc/s. Rovněž tremolovité úniky, doprovázející geomagnetické bouře v nočních hodinách a souvislé s difusní vrstvou F, budou stále méně časté. Zkrátka, podmínky se budou již opravdu zlepšovat. Pokroky budou patrné již během následujícího roku, i když nebudou ještě velké; v příštím roce bude zlepšení již patrnější a za dva roky bude ráz podmínek již zcela jiný než je nyní. Začneme se na tyto změny připravovat již letos; začneme se stavbou opravdu stabilního zařízení na 28 Mc/s s antenou, jejíž vyzářovací úhel počítaný vzhledem k povrchu rovinné země je nepatrný a která nám tedy vyzáří ve vlny ve směru, v němž mohou poklesnout ionosférickým ohybem veliké vzdálenosti; konstruujeme si otočné směrovky s velkým ziskem. Vždyť až přijde doba, kdy se opět stane desetimetrové pásmo nejzajímavějším pásmem, musíme ji opravdu využít, protože nebude trvat déle než asi tři až čtyři roky. Již letos se na 28 Mc/s podaří trpělivým dálkové rekordy, zejména v době kolem podzimní rovnodennosti a v říjnu. Tyto úspěchy se podaří tehdy, budeme-li na blížící se sluneční maximum po technické stránce dobře připraveni.

A přání autora této rubriky je, aby mohl konečně začít předpovídat lepší podmínky a ne tak pochmurně jako od založení této rubriky činil; a aby nalezl v tomto roce ještě větší počet těch, kteří mu v této práci věcnou kritikou pomohou a upozorní na zajímavé zjevy v dálkovém šíření krátkých i ultrakrátkých vln. Těm všem, kteří tak v minulém roce činili, vřelý dík a všem, kdo tuto rubriku sledují, hodně úspěchů v nastávajícím roce!

PODMÍNKY DLOUHODOBÝCH SOUTĚŽÍ ÚSTŘEDNÍHO RADIOKLUBU V ROCE 1954

„OK kroužek 1954“

1. Soutěž začíná 1. ledna 1954 v 0001 našeho času a končí dne 31. prosince 1954 ve 2400 hod. našeho času.

2. Soutěží výhradně československé amatérské stanice.

3. Účelem soutěže je navázání největšího počtu spojení s koncesovanými amatérskými československými stanicemi, a to jednak na jednotlivých amatérských pásmech, jednak na největším možném počtu amatérských pásem.

4. Pro soutěž platí spojení navázaná na tomtož

pásmu přímo mezi dvěma účastníky podle koncesních podmínek.

5. Soutěží je společná pro stanice kolektivní i jednotlivců.

6. Soutěží se v amatérských pásmech 1,75, 3,5, 7, 8,5, 14, 20 Mc/s a vyšších.

7. Soutěží se o:

a) nejvyšší počet bodů součtem ze všech pásem, b) nejvyšší počet bodů na každém jednotlivém pásmu.

8. S každou stanicí možno navázat jen jedno —

pro soutěž platné - spojení v kalendářním roce.

9. Bodování:

Každé staničním listkem potvrzené spojení se hodnotí:
na pásmu: 1,75, 3,5, 7, 85,5, 144, 220, 420 Mc/s a výše:

počet bodů: 3, 1, 1, 1, 3, 4, 6.

Násobitelé:

I. na pásmech 1,75, 3,5, 7, 85,5 Mc/s počítá se za násobitele počet krajů, s nimiž bylo navázáno spojení. Vlastní kraj stanice se za násobitele nepočítá. Všechna platná spojení musí být navázána z téhož kraje; výjimku činí trvalé přesídlení stanice.

II. Na pásmech 144 a 220 Mc/s možno všechna spojení na vzdálenost přes 20 km násobit dvěma, na pásmech 420 Mc/s a vyšších třemi. Získání násobitele počtem krajů je na pásmech 144 Mc/s a vyšších podmíněno navázáním spojení z kraje trvalého bydliště.

10. Limity:

Pro vyšší úroveň soutěže jsou k přihlášení do soutěže stanoveny tyto počáteční stavy:

na pásmu 1,75 Mc/s	30 bodů
3,5 Mc/s	50 bodů
7 Mc/s	30 bodů

11. Všichni účastníci jsou podle zásad Ústředního radioklubu povinni zasílat staniční listky do 30 dnů po navázání spojení. K urychlení získání potvrzení je výhodné použít staničních odpovědních listků. Staniční listky se předkládají pořadateli ke kontrole jen na výzvu.

12. Hlášení je nutno podávat v předepsané úpravě na tiskopisech, které sekretariát Ústředního radioklubu na požádání zašle každému zdarma. Hlášení je nutno zasílat nejpozději do 20. každého měsíce. Později došla hlášení budou bez výjimky zafazena do stavu příštího měsíce. Stav soutěže bude pravidelně uveřejňován v časopise Amatérské radio.

13. Ústřední radioklub provede po ukončení soutěže její zhodnocení. Budou odměněni:

I. První tři v pořadí podle součtu bodů ze všech pásem.

II. První tři v pořadí podle jednotlivých pásem, kteří obdrží věcnou cenu.

III. Všichni účastníci - a to jak podle součtu bodů ze všech pásem, tak i podle počtu bodů z jednotlivých pásem - budou odměněni diplomem, pokud dosáhnou nejméně 20% bodů vítěze v odměňované kategorii.

14. Nedodržování pravidel soutěže, jejich obcházení a všechny přestupky proti koncesním podmínkám i pravidlům amatérské slušnosti, budou trestány okamžitým vyloučením ze soutěže. Rada Ústředního radioklubu rozhoduje s konečnou platností.

„P - OK kroužek 1954“

1. Do soutěže se započítávají poslechové zprávy o práci čs. amatérských vysílacích stanic od 1. ledna 1954 do 31. prosince 1954, které byly potvrzeny kolektivní nebo soukromou stanicí jednotlivce staničním listkem.

2. Soutěže se může účastnit každý čs. registrovaný posluchač.

3. Každá odposlouchaná stanice, pokud zprávu o poslechu potvrdila, může být do soutěže započítána jen jednou v kalendářním roce na každém pásmu, t. j. na pásmu 1,75, 3,5, 7, 14, 21, 28 Mc/s, to znamená, že od téže vysílací stanice lze započítat 6 potvrzených poslechů, lhostejno, zda cw či fone.

4. Podkladem pro soutěž je vedení řádného staničního deníku, ve kterém musí být zapsáno datum poslechu, čas, pásmo, značka stanice, RST nebo RSM a značka protistanice, se kterou poslouchaná stanice byla ve spojení. Protistanice může být do soutěže počítána jen tehdy, byla-li skutečně slyšena.

5. Hlášení o stavu a změnách obdržených potvrzení poslechu je nutno zasílat vždy do 20. každého měsíce. Později došla hlášení budou zafazena až v dalším měsíci. Staniční listky nebo staniční deníky se pořadateli soutěže zasílají jen na vyzvání.

6. Stav soutěže bude uveřejňován pravidelně v časopise Amatérské radio.

7. Na konci roku 1954 bude soutěž zhodnocena, první tři v pořadí obdrží hodnotnou cenu, všichni účastníci, pokud dosáhnou alespoň 100 platných potvrzení, budou odměněni diplomem.

8. Nedodržování pravidel soutěže, jejich obcházení, přestupky proti amatérské slušnosti (na př. smyšlená hlášení, zásahy v obdržených staničních listcích a pod.) budou trestány vyloučením ze soutěže. Rozhodnutí rady Ústředního radioklubu je konečné.

9. Soutěž je určena k výcviku v přijímu morse značky a provozní zručnosti. Je na účastnících, aby soutěž takto chápali a plně se jí věnovali.

10. Hlášení o stavu a změnách posíláte výhradně na tiskopisech, které Vám na požádání zašle zdarma sekretariát Ústředního radioklubu.

11. Pořadatelem soutěže je Ústřední radioklub v Praze.

ZMT

(diplom za spojení se zeměmi mírového tábora).

Diplom bude vydán každé československé nebo zahraniční amatérské vysílací koncesované stanici, která o to požádá a splní tyto podmínky:

1. Předloží písemná potvrzení (QSL nebo jiná) o obousměrném spojení s koncesovanými amatérskými vysílacími stanicemi těchto 32 území:

OK 1 - Československo - Čechy
OK 2 - Československo - Morava a Slezsko
OK 3 - Československo - Slovensko
UA 1 - SSSR evropské a Země Fritj. Nansena (Frant. Josefa)

UA 2 - SSSR evropské
UA 3 - SSSR evropské
UA 4 - SSSR evropské
UA 6 - SSSR evropské
UA 9 - SSSR asijské
UA 0 - SSSR asijské
UB 5 - Ukrajinská SSR
UC 2 - Běloruská SSR
UD 6 - Azerbajdžanská SSR
UF 6 - Gruzinská SSR
UG 6 - Arménská SSR
UH 8 - Turkmenská SSR
UI 8 - Uzbecká SSR

nebo

UJ 8 - Tadžická SSR
UL 7 - Kazachská SSR
UM 8 - Kirgizská SSR
UN 1 - Karelo-finská SSR
UO 5 - Moldavská SSR
UP 2 - Litevská SSR
UQ 2 - Lotyšská SSR
UR 2 - Estonská SSR
HA - Maďarsko
LZ - Bulharsko
SP - Polsko - 3 různá území (na př. SP 2, SP 6, SP 9 a pod.)
YO - Rumunsko - 3 různá území (na př. YO 2, YO 3, YO 8 a pod.)

2. Platí potvrzení za spojení, navázaná po 26. dubnu 1949, t. j. po dni 1. světového kongresu obránců míru v Paříži a v Praze a to at telegraficky nebo telefonicky na kterémkoliv amatérském pásmu. Za potvrzená spojení, navázaná během 24 hodin, bude udělen zvláštní diplom „ZMT 24“.

3. Nejnižší uznávaná RST je 337 pro telegrafii, RSM 353 pro telefonii.

4. Diplomů budou čísllovány a opatřeny datem vystavení v pořadí, jak dojdou žádosti.

5. Předložená potvrzení budou kontrolována závodní komisí Ústředního radioklubu. Komise může odmítnout závadná nebo nejasná potvrzení a tím i vystavení diplomu. Její rozhodnutí je konečné.

6. Značky stanic majitelů diplomů budou uveřejňovány v časopise Amatérské radio.

7. Amatérů, kteří obdrželi alespoň 50% potřebných potvrzení (t. j. 16) mohou písemně oznámit seznam těchto potvrzení (v abecedním pořadí) podle zde uvedeného seznamu s datem a pásmem spojení, cw či fone, značkou stanice a RST), načež budou zařazeni do tabulky uchazečů, která bude uveřejňována v časopise Amatérské radio a bude vždy upravována podle dodatekových hlášení.

8. Žádosti, potvrzení a hlášení změn zasílejte na adresu: Ústřední radioklub, závodní komise, pošt. schránka 69, Praha 1, s označením ZMT obálce.

P-ZMT

(diplom za poslech radioamatérských stanic zemí mírového tábora).

1. Pro získání diplomu je nutno předložit potvrzení z níže uvedených amatérských území, zemí mírového tábora, z každého po 1 QSL listku, potvrzujícím zaslouženou zprávu o poslechu:

OK, UA 1, UA 2, UA 3, UA 4, UA 6, UA 9, UA 0, UB 5, UC 2, UD 6 neb UF 6, UG 6, UH 8, UI 8 neb UJ 8, UL 7 neb UM 8, UN 1, UO 5, UP 2, UQ 2, UR 2, HA, LZ, SP a YO.

2. Do soutěže platí listky za poslechové zprávy od dne 26. dubna 1949, t. j. po dni 1. světového kongresu obránců míru v Paříži a v Praze.

3. Soutěže se mohou zúčastnit jednotlivci i posluchačské kroužky jako celek. Staniční listky musí však znít na značku téže právnické nebo fyzické osoby i když tato značka se změní. Soutěž je přístupná všem amatérům zemí mírového tábora, kteří nemají koncesi na amatérskou vysílací stanici.

4. Každá posluchačská stanice neb kroužek může se přihlásit do tabulky uchazečů, která bude uveřejňována v časopise Amatérské radio, jakmile může předložit více jak 50% listků, uvedených v soutěžním seznamu zemí, tedy alespoň 12. V tom případě zašle jen seznam (nikoli QSL) zemí, které do soutěže přihlašuje. Pak bude zařazena do tabulky uchazečů. Při žádosti o diplom je nutno předložit nejen seznam, ale i QSL listky, pro získání diplomu potřebné, t. j. 23 staničních listků.

5. Přihlášky do soutěže jakož i změny ve stavu QSL listků zasílejte vždy do 20. každého měsíce na adresu Ústředního radioklubu, Praha 1, pošt. schránka 69, obálku označte v rohu písmenami ZMT.

NAŠE ČINNOST

V lednu uspořádají základní organizace Svazarmu výstavy radioamatérských prací. Na výstavách budou pracovat kolektivní stanice (povolení pro telefonický provoz je vyžádáno (80 m).

„OK KROUŽEK 1953“ Stav k 25. listopadu 1953.

Oddělení „a“

Kmítočet:	1,75 Mc/s	3,5 a 7 Mc/s	
Bodování za 1 QSL:	3	1	
Pořadí stanic:	body	body	Bodů celkem:

SKUPINA I.

OK1KUR	30	430	460
OK1KDM	—	306	306
OK3KHM	9	293	302
OK2KBA	6	291	297
OK1KPP	—	293	293
OK1KSP	51	233	284
OK1KTT	—	284	284
OK3KBM	18	174	192
OK1KKA	45	130	175
OK3KAS	—	163	163
OK3KFF	—	161	161
OK1KKJ	—	155	155
OK1KKD	30	124	154
OK2KGZ	—	139	139
OK1KTW	3	132	135
OK1KPZ	24	93	117
OK1KRP	6	103	109
OK3KBT	3	98	101
OK2KBR	—	92	92
OK1KJA	—	85	85
OK1KSX	—	81	81
OK1KSZ	9	66	75
OK1KST	—	72	72
OK1KBL	—	70	70
OK2KGK	3	60	63
OK1KTC	—	59	59
OK1KBZ	—	44	44
OK1KWA	—	43	43
OK1KFL	—	34	34
OK1KFK	3	30	33
OK1KHH	—	32	32
OK2KFM	—	31	31
OK1KMZ	—	31	31
OK1KIR	—	28	28
OK2KTB	—	28	28
OK2KVM	—	27	27
OK1KIL	—	26	26
OK3KTY	9	12	21
OK1KDL	—	15	15
OK1KSB	3	7	10
OK1KPB	—	5	5

SKUPINA II.

OK1FA	66	274	340
OK1AEH	51	165	216
OK1BY	3	127	130
OK2FI	—	120	120
OK1ZW	24	92	116
OK1GB	—	109	109
OK1ARS	21	85	106
OK1NS	36	69	105
OK1GZ	3	97	100
OK1RY	24	73	97
OK1QS	15	74	89
OK2AG	18	68	86
OK2JN	12	74	86
OK2VW	9	74	83
OK1MQ	—	68	68
OK1CV	15	46	61
OK1AOL	3	56	59
OK1BK	—	51	51
OK2BZO	—	44	44
OK1VN	—	44	44
OK2MZ	—	37	37
OK1AF	—	26	26
OK1AKT	—	18	18

Oddělení „b“

Kmítočet	28,50 nebo 25,5 Mc/s	144 Mc/s	224 Mc/s	420 Mc/s	Bodů celk.:
	do 20 km 1 bod	do 10 km 2 body	6	8	
Bodování za 1 QSL:	1 bod	2 body			
Pořadí stanic:	body	body	body	body	

SKUPINA I.

OK3KAS	11	16	30	16	73
OK1KPZ	31	14	18	—	63
OK1KDL	25	16	18	—	59
OK1KEK	31	2	6	—	39
OK1KSX	37	—	—	—	37
OK1KUR	27	10	—	—	37
OK1KDM	21	4	6	—	31
OK1KKA	30	—	—	—	30
OK1KKD	21	4	—	—	25
OK1KSZ	16	—	—	—	16
OK1KIR	9	—	6	—	15
OK2KBA	10	—	—	—	10
OK2KGZ	9	—	—	—	9
OK1KST	7	—	—	—	7

SKUPINA II.

OKISO	78	18	24	40	160
OK3DG	16	20	36	24	96
OK1ZW	37	20	18	—	75
OK1AEH	31	10	30	—	71
OK1ARS	28	8	30	—	66
OK1MQ	34	—	—	—	34
OK2AG	20	6	—	—	26
OK2FI	4	—	—	—	4
OK1VN	4	—	—	—	4

„P-OK KROUŽEK 1953“

Stav k 25. listopadu 1953

OK1-00407	297 QSL	OK2-124877	71 QSL
OK1-00306	254 QSL	OK1-01880	62 QSL
OK1-011089	170 QSL	OK3-146006	57 QSL
OK1-00642	145 QSL	OK1-0011036	55 QSL
OK1-073265	142 QSL	OK3-176353	54 QSL
OK1-0011873	132 QSL	OK2-104992	50 QSL
OK1-001216	131 QSL	OK1-011379	50 QSL
OK1-01237	119 QSL	OK1-05164	45 QSL
OK1-01711	103 QSL	OK1-00911	37 QSL
OK2-124832	102 QSL	OK1-0717031	37 QSL
OK1-01399	96 QSL	OK3-146016	25 QSL
OK1-042149	95 QSL	OK1-031847	21 QSL
OK1-01607	94 QSL	OK3-147140	21 QSL
OK3-166270	92 QSL	OK2-104044	20 QSL
OK3-166282	89 QSL	OK1-032003	18 QSL
OK1-0111429	84 QSL	OK1-011150	15 QSL
OK1-01708	76 QSL	OK1-011213	15 QSL
OK1-073386	75 QSL	OK1-011113	10 QSL

ZMT

(diplom za spojení se zeměmi mírového tábora)

Stav k 25. listopadu 1953.

Diplomy:

YO3RF	OK1SK
OK1FO	OK1CX
OK3AL	OK3IA
SP3AN	OK1MB
OK1IH	OK3KAB
OK1FA	YO3RD

Uchazeči:

YO3RZ	32 QSL	OK1ZW	25 QSL
SP6XA	31 QSL	OK2ZY	24 QSL
OK1AEH	31 QSL	OK3KAS	23 QSL
OK3DG	31 QSL	OK3KTR	23 QSL
YO6VG	30 QSL	OK1UQ	23 QSL
OK3HM	30 QSL	SP3PL	22 QSL
OK3PA	30 QSL	YO3CA	22 QSL
SP2KAC	29 QSL	OK3BF	22 QSL
SP9KAD	29 QSL	OK1KRP	22 QSL
OK1BQ	28 QSL	OK2KVS	22 QSL
OK1IH	28 QSL	SP1SJ	21 QSL
OK1FL	27 QSL	OK2HJ	21 QSL
OK1GY	27 QSL	OK3KBP	21 QSL
OK3KUS	27 QSL	OK3KBT	21 QSL
OK1KTW	26 QSL	OK1WI	21 QSL
OK1NS	26 QSL	SP5ZP	20 QSL
OK3SP	26 QSL	OK1LM	20 QSL
OK1WA	26 QSL	OK1KKA	18 QSL
OK1ATB	25 QSL	OK1YC	18 QSL
OK1KRS	25 QSL	OK3KBM	17 QSL
OK2MZ	25 QSL	OK3KHM	17 QSL
OK3RD	25 QSL	OK1KPZ	17 QSL
OK2KJ	16 QSL		

P-ZMT

(diplom za poslech zemí mírového tábora)

Stav k 25. listopadu 1953.

Diplomy:

OK3-8433	OK 6539 LZ
OK2-6017	UA3-12825
OK1-4927	UA3-12830
LZ-1234	SP6-006
UA3-12804	UA1-526
UB5-4005	

Uchazeči:

LZ-1102	22 QSL	LZ-1572	18 QSL
LZ-1498	22 QSL	OK2-135234	18 QSL
LZ-2476	22 QSL	OK3-146041	18 QSL
OK1-00642	22 QSL	OK3-166280	18 QSL
SP5-026	21 QSL	LZ-3414	17 QSL
YO-R 338	21 QSL	OK1-01880	17 QSL
OK1-00407	21 QSL	LZ-2394	16 QSL
HA5-2550	20 QSL	OK3-146155	15 QSL
LZ-1237	20 QSL	OK3-166270	15 QSL
SP2-032	20 QSL	OK3-166282	14 QSL
OK2-104044	20 QSL	OK1-011150	14 QSL
LZ-1531	19 QSL	SP9-503	13 QSL
YO3-342	19 QSL	SP2-105	12 QSL
YO-R 387	19 QSL	OK1-01399	12 QSL
OK1-001216	19 QSL	OK1-042105	12 QSL
OK1-042149	19 QSL	OK1-01969	11 QSL

ČASOPISY

RADIO SSSR, listopad 1953

K novým úspěchům komunistického budování
- Radio v boji za mír - Statistické zákonitosti
v radiotechnice - Naše zkušenosti - Radio
v moskevské universitě - Cesta radioamatéra
- Telefotografie - Radio v železniční dopravě
- Křemenné hodiny - Elektronky počítají
- Přijímač „Rodina“ se zesilovačem - Vesnická
rozhlásová ústředna - Přenosný přijímač -
Přenos s jedním postranním pásmem - 6.
všesvazová radiotelefonní soutěž - Barva na
stínítku televizoru - Gorkovský malý televizní
vysílač - Základní charakteristické hodnoty
a požadavky určující zapojení a konstrukci
současného televizoru - „Tištěné“ transfor-
mátory - Trochotron - Jednoduchá navijedka.

Malý oznamovatel

V „Malém oznamovateli“ uvěřejňujeme oznámení
jen do celkového rozsahu osmi tiskových řádků. Tuč-
ným písmem bude vyznačeno jen první slovo oznámení.
Za tiskovou řádku se platí Kčs 3,60. Číslo za in-
serát si sami vypočítáte a poukážete předem ležovým
vplatním listem na účet 44.999 čsl. státní banky -
Naše vojsko s označením inserát pro Amatérské rádio.
Každému inserentovi bude přijato jedno oznámení pro
každé číslo AR. Uvěřejněna budou jen oznámení vta-
hující se na předměty radiomateriálového pokusnictví.
Všechna oznámení musí být opatřena plnou adresou
inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou pro-
dávanou položku. O nepřijatých insertech nemůžeme
vést korespondenci.

Prodej:

Kordel (odp. vodič), odměř. možno zhot. libov.
odp. 1 MΩ/m, 6 mm a 14. Chábek, Děčín IV,
Bezruč 22.

Pomocný vysílač precis. proved. i sladěn. vel.
60 x 140 x 250 mm osazen 3 x P2000, kovová skřín-
ka (395) elektr. IR5T, 1S5T, 1T4T, DLL101, C250,
Avomet s pouzderem (645). Koupím obrazovku
LB8 s patičí a originál krytem. J. Husek, Zá-
lešná VIII. 1234 Gottwaldov I.

Superhet ve skříní, rozsah 17—19 m v chodu
s vým. civk. a BFO, osaz. ECH21, 3 x BF22,
EBL21, AZ11 (400). Reprod. Ø 12 cm ve skř. (80).
Pom. vysílač s vým. civk. (300), 2 x RL12P35 (40).
Jokl V., Kosov 32, p. Hoštejn.

EK10ak (500), osciloskop s LB8 (500) super 01
(280), kříž. navijedka (230), RV12P2000 (a 16),
LV1 (a 25) a jiné elektr. r. součásti a přístroje. Na
pož. zašlu seznam. VI. Harařák, Čimice u Prahy
čp. 217.

VCL 11, VY 2 (57). J. Vinklár, Bartošovice na
Moravě 370.

Aku Niffe 2,4 V, 23 Ah (70), aku Niffe 2,4 V, 13
Ah (60). A. Smrč, Č. Budějovice, Zeyerova 667.

EK10 11 elektronkový přij. (500) s plným osazením.
Majer Stanislav, Nový Bor II/292, tel. 143.

Avomet (700), 2 x DF70 (40), vibrátor P: 2 V,
S: 100 V, 10 mA, 2 V, 0,75 A (200), voj. autoradio
bez elektr. (250). S. Pokorný, Děčín III, Litomě-
řická č. 127.

LB8 (300), HR 2/100 (600), F443N (130), mezifr.
trafo 3 stup. Emil (50), přenoska (40) otočný normál
1000pF (120), sluch. (90), výst. trafo pushpull ba-
ter. (25), síť. trafo 250 mA (70) V. Kranc, Praha XII
Polská 36.

Stup. kufrikový komunik. superhet na striedavý
sief 120—220 V s vlastním vibrátorem na 24 V
jednosměrných. Rozsah. 12—120 m (1200). P. Ďur-
dík, ministerstvo dopravy US3, Praha II.

Tel. přijímač 20 elektr. (1600) v chodu, kniha Čs.
přijímače váz. (300). VI. Váňa, Kostelec n. Č. Lesy,
Prokopova 163.

Více RV12P2000 (20), 6J6-6CC31 (40), 6SN7 (50).
J. Honz, Praha II, Fügnerova n. 2.

MWeC nový s esmetr. (1400), E10ak s esmetr.
(900), krystal 100 kc/s (300), 580 kc/s-40000 kc/s-
352-353 kc/s (100) Mikro 50 μA Ø 8 cm (300),
400 mA thermo (150), LD1 (100), LG1 (50), RD12
Ta (100), RD2,4Ta (100), 6AC7 (70), M. Salák,
Ústí n. L., elektrárna, Střekov.

Zesilovač na gramo (600), Talisman (700). Váňa,
Jevany 167.

Zesil. 3 W (350), DKE s VL1, VF3, VY1 (200),
sluch. (50), kv. dvojku vým. civky (120), akum. 2 V,
38 Ah (60). Novotný V., Řípo, p. Třebíč.

Přemagnetování a opravy amplitonu odborně pro-
vede A. Nejedlý, Praha 2, Štěpánská 20.

Koupě:

X-tal 130 kc/s pro EZ6 nutně. B. Špalle, Tábor
258.

Obrazovku LB8 (LB1) nebo pod. Prodám oscila-
tor (300). V. Řihák, Nivnice.

SX42. J. Kosník, Praha XII, Španělská 10/II.

Voltneter ss přesný o rozs. 0-6-120 (240).
V. J. Šedo, Piešť I, p. Derva.

Více elektro RV2P800, DF, DK, DAC, DLL21,
DG407 a EBF11, Josef Hampl, Sečice, n. Šala n. V.
DKE bat. neb. jakýkoliv jiný, síť. dvojku a knihu
Prakt. škola radiotechniky. Vavřinec F., Horní Po-
velice 16, p. Liptaň, Slezsko.

Akúkoľvek literatúru o g'ofyzik. prieskume. Za
bezd. E52, Super Pro, AR88, SX-42, SX-28,
75A-1, alebo Lambda dám nový chrom. ČZ 125 c
(zadné teleskopy) v zábehu, prip. i dopl. Ing. Zbor-
nák, Smolník.

Výměna:

Velký naučný slovník, Českosl. vlastivědu za EZ6,
HRO neb. jiný dobrý kom. přijímač. J. Matoušek,
Jarov 76, p. Blovice.

Vyměním za hodnotnou radiosoučástku neb kou-
pím gramomotorek elektrický s talířem, i úplné
opotrebený. Pokorný, Havl. Brod, Sázavská 578.

Nový hol. mikro stol. nikl. 4 komor. R 474 s panc.
kabel., malou rozv. desku s 2 aut. poj., 6 zásv.,
V-mtr; potř. orig. chassis Philleta i vrak, panel. V-
mtr a mA-mtr. i výpr. Ø 60-120. J. Podlešák, Č.
Budějovice, Česká 22.

Amat. vysílač eco 80 m kompl. 20 W za EK10, EK3
neb. jiný přij. pro amat. pásma. V. Dvořák, Cheb,
Riegrova 26.

Analytické váhy USA mod., chem. sklo a chemika-
lie za osciloskop, ton. generátor, pom. Tx cihlu,
m. bug a j. radiomateriál. J. Pokorný, Praha-Voko-
vice, Na dlouhém lánu 53/459.

Za 2 x UCH21, 1 x UBL21 dám 2 x BCH21 a
1 x EBL21. J. Samec, Praha XX, Jablonová 88.

Radioamatéry

aktivní, se základními znalostmi
radiotechniky, schopné rozlišit
několik cizích jazyků (pasivní
řeči), přjmeme do trvalého za-
městnání.

Za „Obor radiotechniky“ do adm. t. I.

OBSAH:

Za novými úspěchy naší radiotechniky	1
Zitky sovětské televise	2
Reprodukce dlouhotrvajících desek	3
Kapesní síťový superhet	5
Měrný přijímač s všestranným použitím	6
Mezinárodní rychlotelegrafní závody sovětských a bulharských radiotelegrafistů	9
Zlepšení přijímače E10ak	10
RČs se mluví	11
UKV oscilátor s karuselem pro 86-144-220 Mc/s	12
O kmitočtové modulaci	14
K dotazům na čtyřelektronkový televizor	18
Jednoduchá úprava televizoru „Tesla“ pro dál- kový příjem	19
Z našich pásem	20
Dopisy čtenářů	21
Kviz	21
Jaké budou podmínky na krátkých vlnách v r. 1954	22
Podmínky dlouhodobých soutěží Ústředního radioklubu v roce 1954	22
Naše činnost	23
Časopisy	24
Malý oznamovatel	24

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává Svaz pro spolupráci s armádou ve vydavatelské čs. branné moci NAŠE VOJSKO Praha. Redakce Praha II, Jungmannova 24. Telefon 22-12-46, 23-76-46. Řídí František SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef ČERNÝ, Václav JINDŘICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNÍKOV, Ing. Dr. Bohumil KVASIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vladislav SVOBODA, Ing. Jan VÁŇA, laureát státní ceny, Oldřich VESELY). Telefon Fr. Smolík 23-00-62 (byť 678-33). Administrace NAŠE VOJSKO, Praha II, Vladislavova 26, telefon 22-12-46, 23-76-46. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 3 Kčs, roční předplatné 36 Kčs, na 1/2 roku 18 Kčs. Předplatná lze poukázat vplatním listem Státní banky Československé, č. účtu 44999. Tiskne Naše vojsko, vydavatelství čs. branné moci. Otiisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrácí redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků. Vyplatné povoleno poštovním úřadem Praha 022 č. j. 313-165-Re-52. Dohledací poštovní úřad Praha 033. Toto číslo vyšlo 1. ledna 1954.